HENRI POINCARÉ

PRINCIPAUX OUVRAGES DE M. ERNEST LEBON.

(Chez M. Gauthier-Villars, Quai des Grands-Augustins, 55, Paris.)

Histoire abrégée de l'Astronomie. Petit in-8, en caractères elzévirs, titre en deux couleurs, avec 16 portraits et 1 Carte du Ciel; 1899 (*Ouvrage couronné par l'Académie Française*). 8 fr.

Théorie et application des sections homothétiques de deux quadriques. Grand in-8, avec 9 figures; 1884..... 2 fr.

(Chez MM. Delalain Frères, Boulevard Saint-Germain, 115, Paris.)

Traité de Géométrie Descriptive (comprenant la Géométrie Cotée). 2 vol. grand in-8.

I^er^ Volume. *Classe de Mathématiques,* 286 épures dans le texte; 1901..... 5 fr.

II^e^ Volume. *Classe de Mathématiques Spéciales,* 199 épures dans le texte, 1 Atlas in-8 de 14 planches in-4 gravées; 1882..... 12 fr.

Tables de Caractéristiques relatives à la base 2310 des Facteurs Premiers d'un nombre inférieur à 30030. Gr. in-8, 12 pages de texte, 20 Tableaux; 1906..... 1 fr. 50.

Cliché Manuel

Imp. Ch. Willmann

SAVANTS DU JOUR

HENRI POINCARÉ

BIOGRAPHIE,

BIBLIOGRAPHIE ANALYTIQUE DES ÉCRITS,

PAR

Ernest LEBON,

Agrégé de l'Université,
Lauréat de l'Académie Française,
Correspondant de l'Académie Royale des Sciences de Lisbonne,
Membre honoraire de l'Académie de Metz.

PARIS,

GAUTHIER-VILLARS, IMPRIMEUR-LIBRAIRE

DU BUREAU DES LONGITUDES, DE L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE,

Quai des Grands-Augustins, 55.

1er Juillet 1909

Tous droits réservés.

LIBRARY
MAY 8 1971
UNIVERSITY OF TORONTO

TABLE DES MATIÈRES

Abréviations VI

SECTION I. — BIOGRAPHIE

Discours de M. Frédéric Masson 1
Grades. Fonctions. Titres honorifiques. Prix. Décorations 15
Articles sur M. Henri Poincaré 19

SECTION II. — ANALYSE MATHÉMATIQUE

Rapport sur le Prix Bolyai 20
Ouvrages 26
Mémoires. Notes : *Analyse pure. Analyse appliquée à l'Arithmétique et à l'Algèbre. Analyse appliquée à la Géométrie* 26

SECTION III. — MÉCANIQUE ANALYTIQUE ET MÉCANIQUE CÉLESTE

Adresse prononcée par Sir George Darwin 37
Ouvrages 41
Mémoires. Notes : *Mécanique analytique. Mécanique céleste* 42
Notices 48
Rapports 49

SECTION IV. — PHYSIQUE MATHÉMATIQUE

Rapport sur le Prix Bolyai 50
Ouvrages 52
Mémoires. Notes 54
Notices 59
Conférence 59

SECTION V. — PHILOSOPHIE SCIENTIFIQUE

Analyse de *Science et Méthode* par M. Émile Faguet 60
Ouvrages 65
Articles 66
Discours 68
Conférences 69

SECTION VI. — NÉCROLOGIE

Notices. Discours 72

SECTION VII. — PUBLICATIONS DIVERSES

Ouvrage 74
Mémoires. Notes. Articles : *Mathématiques. Astronomie physique. Physique. Politique* 74
Discours 77
Rapports 78
Préfaces. Analyses 79

ABRÉVIATIONS

A	*The Athenæum*. London, in-4.
ABL	*Annuaire du Bureau des Longitudes* pour l'an... Paris, G.-V., in-16.
AFAS	*Comptes rendus des Sessions de l'Association Française pour l'Avancement des Sciences*. Paris, gr. in-8.
AJM	*American Journal of Mathematics*. Baltimore, in-4.
AM	*Acta Mathematica*. Journal fondé et rédigé par G. Mittag-Leffler. Berlin, Stockholm, Paris, in-4.
ANSEN	*Archives Néerlandaises des Sciences exactes et naturelles*. La Haye, gr. in-8.
AP	*L'Année Psychologique* publiée par Binet. Paris, gr. in-8.
ARSI	*Annual Report of the Board of Regents of the Smithsonian Institution*. Washington, gr. in-8.
ASPN	*Archives des Sciences physiques et naturelles*. Bibliothèque Universelle. Genève, in-8.
ASSF	*Acta Societatis Scientiarum Fennicæ*. Helsingfors, in-4.
BA	*Bulletin astronomique* publié par l'Observatoire de Paris. Président de la Commission de rédaction : H. Poincaré. Paris, G.-V., gr. in-8.
BAMS	*Bulletin of the American mathematical Society*. Lancaster, PA. and New York, 2d s., in-8.
BAP	*Beiblätter zu den Annalen der Physik*. Her. von Walter König. Leipzig. gr. in-8.
BCPP	*Bibliothèque du Congrès international de Philosophie*, tenu à Paris du 1er au 5 août 1900. Paris, gr. in-8.
BGS	*Blätter für das Gymnasial Schulwesen*. Her. von Bayer. München, gr. in-8.
BIP	*Bulletin de l'Institut général Psychologique*. Paris, gr. in-8.
BNYMS	*Bulletin of the New York mathematical Society*. New York, in-8.
BPS	*Bibliothèque de Philosophie scientifique* dirigée par le docteur Gustave Le Bon. Paris, E. F., in-18 jésus.
BSAF	*Bulletin de la Société astronomique de France*. Paris, gr. in-8.
BSFP	*Bulletin des Séances de la Société Française de Physique*. Paris. gr. in-8.
BSM	*Bulletin des Sciences mathématiques* publié par Gaston Darboux, Émile Picard et Jules Tannery. Paris, gr. in-8.
BSMF	*Bulletin de la Société mathématique de France*. Paris, gr. in-8.
BSPMK	*Bulletin de la Société physico-mathématique de Kasan*. Rédigé en russe. Kasan, gr. in-8.
CESTL	*Congress of Arts and Science, Universal Exposition, Saint-Louis*, 1904. Boston and New York, v. I, 1905, large 8vo.
CGR	Le Procès Dreyfus devant le Conseil de Guerre de Rennes, 7 août-9 septembre 1899. Paris, P.-V. Stock, 1900, gr. in-8.
CMP	*Conférences du Musée pédagogique*. Paris, A. C., in-18 jésus.
CPA	*Cours publiés par l'Association amicale des Élèves et anciens Élèves de la Faculté des Sciences de l'Université de Paris*. A la Sorbonne.
CR	*Comptes rendus hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences*. Paris, G.-V., in-4.
CRAG	*Comptes rendus des Séances de la ... Conférence générale de l'Association Géodésique internationale*, réunie à ... du ... au ...
CRCMP	*Compte rendu du II^e Congrès international des Mathématiciens*, tenu à Paris du 6 au 12 août 1900. Paris, G.-V., 1902, gr. in-8.

DMZ	*Deutsche Mechaniker-Zeitung*. Berlin, in-4.
E	*The Electrician*. London, in-4.
ECC	Affaire Dreyfus. La Revision du Procès de Rennes. Enquête de la Chambre criminelle de la Cour de Cassation, 5 mars-19 novembre 1904. Paris. Ligue des Droits de l'Homme, 1908, 1909, gr. in-8.
EE	*L'Éclairage électrique*, fondé par J. Blondin, Paris, in-4.
EM	*L'Enseignement mathématique* dirigé par C. A. Laisant et H. Fehr. Paris et Genève, gr. in-8.
G	*Gaea. Natur und Leben*. Her. von Hermann J. Klein. Leipzig, gr. in-8.
IF	*Institut de France*. Paris, F. D., in-4.
IM	*L'Intermédiaire des Mathématiciens* fondé en 1894 par C.-A. Laisant et Émile Lemoine. Paris, G.-V., in-8.
JC	*Journal für die reine und angewandte Mathematik*. Beg. von A. L. Crelle. Her. von K. Hensel. Berlin, in-4.
JEP	*Journal de l'École Polytechnique*. Paris, in-4.
JL	*Journal de Mathématiques pures et appliquées* fondé par J. Liouville, rédigé par Camille Jordan. Paris, in-4.
JS	*Journal des Savants*, Paris, in-4.
JUA	*Journal de l'Université des Annales*, dirigé par Yvonne Sargey. Paris, gr. in-8.
K	*Kantstudien, Philosophische Zeitschrift*. Her. von Hans Vaihinger und Bruno Bauch. Berlin, gr. in-8.
K	*Korrespondenz Blatt für die Höheren Schulen Württembergs*. Her. von Th. Klett und O. Jaeger. Stuttgard, gr. in-8.
LCD	*Literarisches Centralblatt für Deutschland*. Her. von Edward Barncke Leipzig, in-4.
LE	*La Lumière électrique*. Paris, in-4.
LEH	*La Lumière électrique*. Directeur : Cornelius Herz. Paris, in-4.
M	*Mind*. Edited by Prof. G. F. Stout. London, new s., gr. in-8.
MA	*Mathematische Annalen*. Her. von Felix Klein,... Leipzig, gr. in-8.
MASC	*Mémoires de l'Académie nationale des Sciences, Arts et Belles-Lettres de Caen*. Caen, in-8.
MC	*The Monist*. Chicago, gr. in-8.
MMP	*Monatshefte für Mathematik und Physik*. Her. von G. v. Escherich, F. Mertens und W. Wirtinger. Wien, gr. in-8.
MN	*Monthly Notices of the Royal Astronomical Society of London*. London, in-8.
MPL	*Mathematikai és Physikai Lapok*. Rédigé en hongrois par de Kövesligethy Rado et Rados Gusztav. Budapest, in-8.
N	*Nature*. London and New York, in-4.
PCPS	*Proceedings of the Cambridge philosophical Society*. Cambridge, in-8.
PLMS	*Proceedings of the London mathematical Society*. London, in-8 jusqu'en 1903, gr. in-8 à partir de 1904.
PM	*Philosophical Magazine and Journal of Science* (*The London, Edinburgh, and Dublin*). London, in-8.
PML	*Periodico di Matematica per l'Insegnamento secondario*, diretto dal Prof. Giulio Lazzeri. Livorno, gr. in-8.
PRS	*Proceedings of the Royal Society of London*. London, in-8 jusqu'au vol. 75. April 1905, gr. in-8, à partir du vol. 76, May 1905.
PTRS	*Philosophical Transactions of the Royal Society of London*. London, in-4.
PZ	*Physikalische Zeitschrift*. Her. von E. Riecke und H. Th. Simon. Leipzig, in-4.

RB	*Revue politique et littéraire. Revue Bleue.* Directeur : Félix Dumoulin. Paris, in-4.
RCMP	*Rendiconti del Circolo matematico di Palermo.* Palermo, gr. in-8.
RCPP	*Rapports présentés au Congrès international de Physique*, réuni a Paris en 1900. Paris, G.-V., gr. in-8.
RI	*La Revue des Idées.* Directeur : Remy de Gourmont. Paris, gr. in-8.
RL	*La Revue Latine.* Directeur : Émile Faguet. Paris, in-8.
RM	*La Revue du Mois.* Directeur : Émile Borel. Paris, gr. in-8.
RMM	*Revue de Métaphysique et de Morale* : Secrétaire de la Rédaction : M. Xavier Léon. Paris, gr. in-8.
RO	*Revue générale des Sciences pures et appliquées.* Directeur : Louis Olivier. Paris, in-4.
RP	*Revue philosophique de la France et de l'Étranger* dirigée par Th. Ribot. Paris, gr. in-8.
RQS	*Revue des Questions scientifiques* publiée par la Société scientifique de Bruxelles. Bruxelles; Louvain à partir de 1896 ; gr. in-8.
RR	*Revue scientifique. Revue rose.* Directeur de la rédaction : Ch. Moureu. Paris, in-4.
RS	« *Scientia* » *Revista di Scienza.* Bologne, London, Paris, Leipzig, gr. in-8.
S	*Science.* New York City, new s., in-4.
SMAW	*Sitzungsberichte der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften.* Wien, gr. in-8.
TAMS	*Transactions of the american mathematical Society.* Lancaster, Pa, and New York, in-4.
TCPS	*Transactions of the Cambridge philosophical Society.* Cambridge, in-4.
UP	*L'Université de Paris.* Bulletin officiel de l'Association générale des Étudiants de Paris. Paris, gr. in-8.
VAG	*Vierteljahrsschrift der Astronomischen Gesellschaft.* Her. von E. Schœnfeld und H. Seeliger. Leipzig, in-8.
VMKL	*Verhandlungen des ersten internationalen mathematiker-Kongresses in Zürich* vom. 9. bis 11. August 1897. Leipzig, 1898, gr. in-8.
WM	*Wiadomości matematyczne.* Rédigé en hongrois. Rédacteur et éditeur : S. Dickstein. Warszawa, in-4.
Z	*Živa.* Rédacteurs : J. Purkyně et E. Gréger. Praze, in-8.
ZMP	*Zeitschrift für Mathematik und Physik.* Her. von O. Schlömilch und M. Cantor. Leipzig, gr. in-8.
ZPP	*Zeitschrift für Psychologie und Physiologie der Sinnesorgane.* Her. von Herm. Ebbinghaus und W. A. Nagel. Leipzig, gr. in-8.

Abt.	Abteilung.	A. C.	Armand Colin.
Bd.	Band.	B. G. T.	B. G. Teubner.
Beg.	Begründet.	C. N.	C. Naud.
c.	cahier.	D.	Dunod et E. Pinat.
f.	fascicule.	E. F.	Ernest Flammarion.
Ht.	Heft.	F. D.	Firmin-Didot.
Her.	Herausgegeben.	G. C.	Georges Carré.
J.	Jahrgang.	G.-V.	Gauthier-Villars.
Lit.	Literaturberichte.		
S.	Seite.		
s.	série, series.		

HENRI POINCARÉ

SECTION I

BIOGRAPHIE

Extrait de la Réponse de M. FRÉDÉRIC MASSON, Directeur de l'Académie Française, au Discours de M. HENRI POINCARÉ, prononcé dans la séance du 28 janvier 1909.

Monsieur,

Lorsque vous avez sollicité d'être admis dans notre Compagnie, vous faisiez déjà partie de trente-cinq Académies. Elles vous avaient spontanément recherché ou elles vous avaient accueilli avec un empressement marqué. Où que vous alliez dans le monde, vous êtes assuré de trouver des confrères qui s'honorent d'autant plus de célébrer votre venue qu'ils en reçoivent l'apparence d'avoir compris vos travaux. En France, vous êtes « le Maître » pour quiconque participe aux études mathématiques ; vous présentez dans notre pays l'unique exemple d'une supériorité unanimement reconnue, et votre réputation, formée dès vos débuts par vos camarades de l'École polytechnique, soutenue par vos collègues de la Sorbonne, répandue par vos confrères de l'Académie des Sciences, proclamée plébiscitairement par les savants de l'Europe entière, s'est établie comme un axiome ; — celui-là, Monsieur, vous ne le contesterez pas.

Ainsi porté par les suffrages de tous ceux qui étaient dignes de vous entendre, vous vous êtes présenté à nous. L'Académie n'a sur une œuvre telle que la vôtre aucune juridiction ; mais, par une tradition plus que

trois fois séculaire, à chaque fois que, dans l'Académie des Sciences, sa sœur cadette et son émule, elle a vu s'élever un homme d'un mérite exceptionnel, qui fût en quelque sorte désigné par le suffrage de ses pairs, elle a désiré se l'adjoindre, non seulement parce qu'elle tient à honneur de rester ouverte à toutes les illustrations nationales, mais parce qu'il lui importe de s'assurer l'active collaboration de savants prêts à l'éclairer sur la signification et l'usage des mots que les sciences naturelles, physiques et mathématiques fournissent à la langue. L'évolution que cette langue subit depuis trois quarts de siècle pour acquérir des mots correspondant à des connaissances nouvelles lui rend l'accession d'hommes de science plus désirable qu'elle ne fut jamais.

Toujours pourtant ils y figurèrent en nombre respectable. Vous en avez cité trois : vous eussiez pu être plus généreux envers vos devanciers. Même en négligeant Bureau de la Chambre et l'abbé Galloys, vous eussiez pu remonter à Fontenelle et, entre des hommes tels que Terrasson, Mairan, Maupertuis, Buffon, d'Alembert, La Condamine, Condorcet, Bailly, Vicq d'Azir, distinguer ceux dont vous vous recommandez comme d'ancêtres. N'y a-t-il vraiment que d'Alembert? De même, parmi les membres de l'Académie renouvelée, vous avez nommé seulement Bertrand et Pasteur : Laplace, Cuvier, Fourier, Flourens, Biot, Claude Bernard, Jean-Baptiste Dumas ne paraissaient pas moins dignes de louange et vous m'avez laissé — ce dont je vous remercie — le très grand honneur de commémorer le dernier parti, celui dont vous occuperez parmi nous la place, sinon le fauteuil, et auquel vous succédez en réalité : Marcelin Berthelot...

Naturalistes, physiciens, chimistes, astronomes, mathématiciens s'y sont ainsi succédé sans qu'on tînt compte des matières spéciales qu'ils avaient étudiées. Ils représentaient les sciences, donc la Science. C'est cette lignée que vous continuerez ; c'est elle que vous êtes appelé à perpétuer ; mais, si les travaux de vos devanciers ont été, dans une mesure au moins, accessibles à notre admiration ; si nous sommes certains des progrès que plusieurs d'entre eux ont fait réaliser à l'humanité dans l'art de vivre, si l'effort littéraire auquel d'autres se sont livrés ont rendu leurs découvertes spéculatives sensibles même à ces « gens du monde » pour qui vous avez peu d'indulgence, je me trouve — et je l'avoue franchement — singulièrement embarrassé à votre égard.

Dans un de vos livres récents, vous vous êtes demandé avec un étonnement que vous ne dissimulez point : « Comment se fait-il qu'il y ait des gens qui ne comprennent pas les mathématiques ? » Or, c'est à moi, qui suis dans ce cas très fâcheux, et le seul sans doute de mes confrères, que nos règlements assignent le devoir et l'honneur de vous souhaiter la bienvenue.

Certes mon infirmité me peine, mais, à des degrés différents, presque tous mes semblables en paraissent affligés, et vous reconnaissez vous-même qu'au-dessus d'un certain niveau il doit en être ainsi. Qu'un jeune homme reste rebelle aux démonstrations prévues par les programmes de l'Enseignement secondaire, cela vous paraît « surprenant » ; s'il s'agit de l'Enseignement supérieur, vous trouvez des excuses et, quant aux hautes spéculations, comme vous n'y êtes suivi que par trois ou quatre de vos émules, — faut-il dire quatre ? — vous témoignez qu'il faut être indulgent au restant de l'humanité. Cette faiblesse qui ne devrait point atteindre « les esprits bien faits » a donc ses degrés et en quelque façon sa hiérarchie : d'étage en étage, on s'élève vers des régions qui sont de moins en moins abordables ; sur les pentes de la montagne, les ascensionnistes s'espacent, las et découragés ; certains, dont je suis, sont restés en bas ; ils ne vous suivent même plus des yeux dans votre course olympique, mais ils ne vous acclament pas moins avec une enthousiaste admiration, lorsque parvenu, par l'effort de votre génie, au sommet du pic qu'on déclarait inaccessible, vous y gravez un nom français.

L'Académie vous a prouvé par ses suffrages l'estime où elle vous tient ; aussi bien, pour plaider votre cause un de ses membres s'était présenté qu'entoure la respectueuse déférence de ses confrères et qui, à la compétence scientifique, joint une lucidité d'exposition et une justesse d'expression qui font de lui un des orateurs les plus remarqués de notre temps. Puis-je faire mieux qu'enregistrer ses paroles : « M. Poincaré, a-t-il dit, est un esprit très vaste... Il est tout à fait remarquable par la diversité et la profondeur de ses connaissances. Il est non seulement géomètre, mais physicien et astronome, non à la manière des savants qui se livrent à des observations et à des expériences, mais, par l'application qu'il a faite à ces sciences des méthodes analytiques ; en d'autres termes, il a cultivé et poussé fort loin la physique mathématique et la mécanique céleste.

« Comme géomètre, ses travaux ayant trait à la théorie des nombres, au calcul intégral, à la théorie générale des fonctions se trouvent répandus dans plus de cent cinquante notes publiées aux *Comptes rendus de l'Académie des Sciences* et dans au moins autant d'articles ou de mémoires insérés dans les journaux mathématiques de France et de l'Étranger.

« Professeur de physique mathématique à l'Université de Paris, il a publié quatorze volumes de leçons sur la lumière, l'électricité, la thermodynamique, la propagation de la chaleur, insistant surtout sur les rapports de la lumière et de l'électricité et vulgarisant en France, en les perfectionnant, les théories de l'Anglais Maxwell, expérimentées peu après et mises hors de doute par le grand physicien allemand Hertz. Par là, il n'est point demeuré étranger à la découverte de la télégraphie sans fil, application des ondes hertziennes. »

Dans la partie astronomique, a ajouté notre éminent confrère, M. Poincaré a montré beaucoup d'originalité ; ainsi, ses études sur la forme que va prendre une masse fluide en rotation et soumise à la pesanteur universelle l'ont amené à des théories très intéressantes sur la disjonction de la terre et de la lune et sur la formation des diverses étoiles variables ; ses travaux sur la stabilité du système solaire l'ont conduit, par la revision des calculs de Laplace et par une approximation poussée plus loin, à la preuve que la théorie, telle qu'elle fut formulée dès 1784, est absolument justifiée. Les trois volumes qu'il a publiés sur les nouvelles méthodes de la mécanique céleste font autorité parmi les astronomes.

Voilà bien des titres. Géomètre, physicien, astronome, vous étiez déjà, comme on nous le disait, « une des personnalités les plus qualifiées de l'Académie des Sciences pour entrer à l'Académie française » ; mais, de plus, vous êtes philosophe ; vous l'êtes par le tour habituel de votre esprit et par la direction donnée à vos travaux scientifiques ; vous l'êtes par l'étude directe à laquelle vous vous êtes livré des grandes questions qui font l'objet de la philosophie : les notions d'espace, de nombre, de continuité, le rôle de l'hypothèse et sa nécessité pour le progrès de la science.

Les deux volumes où vous avez réuni certaines préfaces de vos livres scientifiques et divers articles publiés dans des revues, ont attiré un public peu sollicité d'ordinaire par de tels ouvrages : alors qu'ils ne semblaient accessibles qu'à des hommes ayant reçu une instruction spéciale et ayant, par un exercice journalier, contracté des habitudes d'esprit auxquelles se dérobaient les générations autrement cultivées, ils ont emporté un succès qu'on eût cru réservé aux romans scandaleux. Puisqu'il se trouve, pour prendre intérêt à des problèmes tels que vous les débattez en les illustrant d'exemples et de raisonnements mathématiques, un tel auditoire, il faut croire qu'une évolution intellectuelle, et peut-être sociale, s'est accomplie, à laquelle vous auriez singulièrement contribué. Par les seize mille exemplaires vendus de *La Science et l'Hypothèse*, vous avez atteint un personnel au moins décuple, et, à présent, par votre collaboration à certains journaux, vous vous proposez sans doute d'initier aux mystères de la haute philosophie scientifique la nation entière. Cela est un grand dessein.

Qu'ajouterait mon incompétence ? Pour me prouver que je suis moins capable de vous entendre que les huit cent mille lecteurs que vous improvisez vos élèves, tenterai-je de lire tout ce que vous avez écrit ? Hélas ! la bibliographie que de diligents disciples ont établie de vos œuvres est là pour me prouver mon impuissance. Les titres mêmes ne me disent rien que je comprenne et j'y suis submergé. En 1886, lorsque vous vous présentâtes à l'Académie des Sciences, cette bibliographie allait à cent trois numéros ; depuis vingt-deux ans, elle a crû de près d'un millier. On ne

sait plus. — Le savez-vous vous-même ? Dans trente recueils français, suédois, anglais, allemands, américains, vous avez répandu des notes, des mémoires et des articles ; chez un éditeur, trois volumes, chez un autre cinq, chez un troisième vingt — et, comme Ruy Gomez : *j'en passe*. Votre production a été colossale et, de la façon dont régulièrement elle s'accroît, l'on dirait que c'est sans effort ; — ce n'est point dire sans travail.

Ce travail a fait votre vie : elle y tient toute. Lorsque, de cette place, M. Villemain en 1827, M. Guizot en 1857 accueillaient vos illustres devanciers Fourier et Biot, ils avaient à retracer leurs existences pleines d'incidents, de traverses et de périls, à évoquer l'expédition d'Égypte à laquelle tous deux avaient pris part, et leur carrière s'illuminait de l'éblouissante lumière qu'avait dispensée aux hommes de son temps l'Homme des Ages. Vous, Monsieur, votre vie n'a point connu d'autre gloire que la vôtre ; le cours de vos ans s'est développé sans secousses et sans participation dont je veuille parler à la politique ; vous n'avez point eu jusqu'ici d'autre histoire que votre bibliographie. Vous êtes né, vous avez vécu, vous vivrez, vous mourrez mathématicien ; la fonction vitale de votre cerveau est d'inventer et de résoudre des cas en mathématiques ; tout chez vous s'y rapporte. Lors même que vous paraissez délaisser les mathématiques pour la métaphysique, elles vous fournissent les exemples, les raisonnements, parfois les paradoxes. Elles sont en vous, elles vous possèdent, vous accaparent et vous obsèdent ; dans le repos, votre cerveau poursuit mécaniquement son travail, sans que vous ayez à en prendre conscience ; le fruit se forme, grossit, mûrit, se détache et vous nous avez dit votre étonnement à le trouver sous votre main si parfaitement à point. Vous réalisez un exemplaire admirable du type mathématicien. Depuis Archimède, il est classique, mais légendaire. Rarement historien aura trouvé une aussi propice occasion d'en noter sur le vif les caractères externes, et, à défaut de rendre compte de vos œuvres, n'est-ce point le cas de rechercher comme se manifeste le génie mathématique, s'il résulte de l'atavisme, s'il est le produit d'une culture spéciale, à quel moment et dans quelles conditions il se fait jour, à quelle époque de la vie il est le plus actif et le plus éclatant.

Ne m'en veuillez pas si je me suis enquis de vous près de vos proches, de vos camarades et de vos disciples ; si, ayant obtenu d'eux tous des confidences qui témoignent de quelle tendresse, de quel intérêt et de quelle admiration vous êtes entouré, je m'efforce de les rendre dans leur sincérité et de tracer de vous un portrait qui, en l'absence d'une biographie exacte, aura du moins l'avantage de la priorité. L'histoire, par d'autres voies et pour d'autres buts, tend comme la science à la vérité. Nourrie elle aussi d'hypothèses, dès qu'elle essaie de pénétrer l'intime des êtres, elle doit, lorsqu'elle rencontre un homme tel que vous qui lui

appartient et lorsqu'elle peut l'étudier vivant et sur nature, le regarder sans complaisance, tracer d'après lui le croquis le plus serré, ne serait-ce que pour fournir des matériaux au peintre qui tracera le portrait définitif.

Vous êtes né, il n'y a guère plus d'un demi-siècle, dans cette chère et glorieuse Lorraine qui a fourni à notre Compagnie tant d'hommes remarquables en des genres si divers : au lendemain des jours où elle fut cruellement éprouvée par la mort de Theuriet, de Gebhart et du cardinal Mathieu, vous arrivez attestant par l'exercice d'un génie différent l'inépuisable fécondité de votre terre natale.

Vous sortez d'une race ancienne longtemps établie à Neufchâteau et depuis un siècle à Nancy. De votre nom — Poincaré, plutôt que Poincare, car, avez-vous dit, on imagine un pont carré, mais non un point — il y eut des magistrats, des savants, des avocats, des soldats, comme ce commandant Poincaré, votre grand-oncle, dont M. Chuquet a narré les tendresses maritales et la lugubre aventure, comme cet autre Poincaré, aussi commandant, mort en l'an IX au service de la République, dont le Premier Consul recommandait lui-même au ministre de la Guerre, pour une place dans ses bureaux, le fils, brigadier au 7e hussards, « ayant perdu une jambe et une cuisse dans une des dernières batailles qui ont illustré la dernière campagne du Rhin ».

Votre grand-père était pharmacien ; c'est à Nancy, dans sa maison, en face du Palais ducal, que vous êtes venu au monde ; et cette maison, solide, massive et sans ornement, est accostée d'un portail presque monumental dont les montants à bossages vermiculés supportent un fronton entrecoupé où brûle un pot de feu. D'aucuns y trouveraient un présage : le portail est la poésie ; la maison est la prose ; elle donne une impression de simplicité bourgeoise et de vie assise qui, non plus, n'est pas négligeable. Votre père, médecin, fut un savant consciencieux, un praticien distingué, et la Faculté de Nancy où il fit toute sa carrière le considérait comme un maître dont elle était justement fière, en même temps que la population laborieuse saluait en lui son bienfaiteur. Il fut de ces hommes qui, s'étant, par une noble curiosité, voués à l'art le plus passionnant et le moins sûr, l'exercent avec un désintéressement admirable et se trouvent assez récompensés s'ils ont eu le bonheur de sauver des vies humaines. Pour l'honneur de notre nation, ils sont beaucoup de cette espèce en France, mais bien peu ont su, comme le docteur Poincaré, suffire à une profession aussi absorbante, au travail du laboratoire, à l'assiduité de l'enseignement, sans priver leur curiosité de voyages éperdus à travers l'Europe.

Votre mère était de ces femmes alertes, vives, constamment remuantes et toujours occupées, dont l'esprit d'ordre, d'organisation et de commandement regit la maisonnée. Elle aussi était Lorraine, d'une vieille famille

meusienne, aux goûts terriens, attachée et rivée au sol ; les garçons, si brillamment qu'ils eussent débuté dans une carrière, n'avaient point de cesse qu'ils ne fussent revenus au bercail pour y vivre, chassant sur leurs terres ou en surveillant la culture ; deux de vos grands-oncles joignaient à ces goûts ruraux celui de la géométrie ; ils en faisaient leurs délices et s'extasiaient au tableau noir. Votre mère n'y perdait point son temps, ayant assez à faire de suffire à toutes les besognes qui sont les devoirs et qui, comprises ainsi, deviennent des joies. Ah ! quelles admirables productrices d'énergie vitale ces femmes de France, droites et sagaces, économes et avisées, souveraines en leur royaume et dédaigneuses d'autres conquêtes, par qui se reforme constamment la richesse nationale et se transmet aux descendants le sens de la patrie. Mais de nos Lorraines, celles d'au delà toutes pareilles, Dieu merci, à celles d'en deçà, un de nos confrères qui les connaît de race vient de parler avec tant de charme attendri et de pieuse sérénité, que je ne saurais m'y hasarder après lui.

Dans la maison familiale vous trouviez un oncle tout frais sorti de l'École polytechnique — et dans les Ponts ! De quel prestige ils sont entourés ces jeunes hommes qui, par un effort quelquefois excessif de leur cerveau, arrivent entre les meilleurs de leur génération à se classer les premiers et de combien de vocations décevantes leur exemple fut l'occasion ! Mais, chez vous, Monsieur, la vocation n'avait que faire de l'exemple : vous étiez prédestiné aux mathématiques. L'aptitude, dans votre famille paternelle et maternelle, s'en transmet en ligne collatérale comme le trône dans la maison d'Osman, et, doublement héritier des dons avunculaires, vous auriez, me dit-on, désigné un de vos neveux pour cette précieuse succession.

Vous n'avez guère attendu pour révéler votre vocation et l'on vous citera justement comme le plus précoce des enfants prodiges. Vous aviez neuf mois, lorsque, pour la première fois, la nuit venant, vos yeux se portèrent sur le ciel. Vous y avez vu s'allumer une étoile. A votre mère, qui était aussi votre nourrice, vous avez montré avec obstination ce point qui brillait. Vous en avez découvert un deuxième, et ce fut le même étonnement et ce cri de votre raison : *Enco lo là-bas !* Au troisième, au quatrième, pareil cri de joie et pareil enthousiasme ; il fallut vous coucher, tant vous vous excitiez à chercher des étoiles. Ce soir-là, vous aviez pris votre premier contact avec l'infini et vous aviez inauguré vos cours d'astronomie : on ne saurait professer plus jeune.

On m'a dit que vous aviez été un enfant tendre, éveillé, charmant et un enfant choyé et adoré ; une terrible maladie que vous fîtes à l'âge de cinq ans et qui donna à craindre que jamais plus vous ne pussiez parler, vous laissa, en même temps que plus doux, craintif et un peu gauche, en sorte que vous redoutiez les jeux bruyants des garçons et que vous vous plaisiez

de préférence dans la société de votre petite sœur. Je n'imagine point que les sports violents aient dû jamais vous tenter, ni que vous y fussiez devenu habile. Néanmoins, vous donnâtes des chasses à la très grosse bête. Dès que vous aviez su lire, votre curiosité s'était éveillée à ces livres de vulgarisation scientifique qui, dans l'éducation réaliste, ont remplacé les contes de fées. Vous y aviez pris un plaisir extrême et vous trouviez une grandiose horreur à assister aux bouleversements cosmiques et à combattre les animaux antédiluviens. Jadis, on courait sur les traces des Princes charmants pour éveiller les Belles au Bois-dormant. A présent, l'enfance ne doit plus connaître ces personnages falots ; elle doit se contenter de ceux dont on a découvert les squelettes. Laissez-moi vous le demander : des êtres qui ont effectivement vécu et dont nous ne savons ni ne saurons jamais rien, sinon qu'ils vécurent, et des êtres qui n'ont vécu que dans les rêves de l'humanité, mais que celle-ci, au cours des âges, a gratifiés de tant de beauté, d'agrément et de poésie, lesquels sont les plus réels, lesquels apportent le plus de lumière, de consolation et de joie ? — Mais vous n'étiez point pour vous asseoir au fauteuil de Charles Perrault.

Ce fut à la maison paternelle que vous reçûtes d'un instituteur émérite, l'ami de votre famille, une première teinture des choses ; il ne vous demandait point des devoirs écrits ; il conversait avec vous, vous parlant de tout pêle-mêle ; cet enseignement encyclopédique était si bien approprié à votre nature que, à votre entrée au collège, vous prîtes d'emblée la première place ; mais ce jeu serait dangereux avec des enfants différemment doués. Vous, votre mémoire était et elle est encore auditive plus que visuelle. Les mots prononcés s'y gravent. Au retour d'un voyage, si long soit-il, vous dites les noms de toutes les stations traversées, — pourvu qu'on les ait criés devant votre wagon. Il y a mieux ; un signe se présente à votre souvenir comme un son. Le soir vous pouvez réciter les numéros de tous les fiacres que vous avez croisés dans la journée, mais vous entendez, vous ne voyez pas les chiffres. Ce n'est pas là une des moindres originalités de votre cerveau et, pour que je m'enhardisse à la noter, il ne faut rien moins que le témoignage concordant de ceux qui vous connaissent le plus intimement.

Au lycée de Nancy, vous étiez supérieur à vos condisciples dans toutes les facultés et vous paraissiez si bien doué pour les Lettres, qu'un de vos professeurs, qui est un de nos meilleurs historiens, eût souhaité vous attirer vers nos études ; mais lorsque, en quatrième, vous ouvrîtes un traité de géométrie, c'en fut fait. Votre maître émerveillé courut chez votre mère et lui dit : « Madame, votre fils sera mathématicien ». Elle ne fut point très effrayée.

Les mathématiques, dès que vous en eûtes fait la connaissance, vous

prirent et vous tinrent. Elles sont des maîtresses tenaces et qui ont ceci de particulier qu'elles impriment à leurs amants des allures sensiblement pareilles : le mathématicien est un marcheur. La marche semble lui être nécessaire pour activer sa pensée et, dans son ambulation, certains gestes machinaux, par lesquels il occupe ses doigts, paraissent les indispensables auxiliaires d'un travail intellectuel qui le rend indifférent et même étranger au monde extérieur. Un jour, à la promenade, vous vous aperçûtes soudain que vous portiez à la main une cage en osier. Vous fûtes prodigieusement surpris. Où, quand, comment, votre main avait-elle cueilli cette cage qui était neuve et heureusement vide ? Vous n'en aviez aucunement conscience et, retournant sur vos pas, vous allâtes jusqu'à ce que vous eussiez retrouvé sur un trottoir l'étalage du vannier que vous aviez innocemment dépouillé. De telles distractions vous sont familières ; elles deviendront, si elles ne le sont déjà, célèbres autant que celles qu'on attribue à Lagrange, à Kant, à Ampère. Il est pire compagnie.

Vous étiez pourtant, à vos heures, un enfant aimant la joie et disposé à se divertir, mais c'était à des jeux que vous inventiez. Vous jouiez au chemin de fer ou à la diligence, la carte ou l'indicateur à portée, et vous appreniez ainsi la géographie. Vous mettiez l'histoire en drames ou en comédies : à treize ans vous avez rimé une tragédie en cinq actes et vous ne seriez point Lorrain si l'héroïne n'en eût été Jeanne d'Arc. Les charades même eurent pour vous des attraits. Ne sont-ce pas des problèmes ?

La guerre interrompit ces jeux. Vous aviez seize ans ; votre âge ni votre santé ne vous permettaient de vous mêler aux combattants, mais vous avez cherché à vous rendre utile ; chaque jour, vous accompagniez votre père à l'ambulance et vous lui serviez de secrétaire ; vous vous attachiez à savoir les nouvelles avec une telle ardeur que, pour les lire dans les seuls journaux que vous pussiez vous procurer, vous apprîtes l'allemand. La guerre a dû vous mûrir : elle a certainement tracé sur vous ; elle n'a point tranché dans votre vie. Aux hommes des générations précédant la vôtre, elle a imposé par un retour sur eux-mêmes une conversion définitive. Vous avez lu les vers que Sully Prudhomme a intitulés : *Repentir*. Il y a confessé l'erreur où l'avait conduit la générosité de son cœur et où l'avaient entretenu les fallacieux discours des rhéteurs ; pour des desseins minables ou honteux, ceux-ci s'efforcent à bercer de mots sonores la mollesse d'un peuple qui s'éveille roulant à l'abîme, s'écrie alors qu'il fut trahi, mais ne sait point distinguer quels furent les traîtres. Ainsi Sully Prudhomme avait détesté la guerre et quelque peu dédaigné les soldats. Il apprit par sa propre expérience que n'est point soldat qui veut, qu'autre chose est tenir des discours philosophiques et asservir journellement son être, physique et moral, aux insipides corvées et à la totale oblation ; il apprit — et cette leçon coûta cher — que pour possé-

der le droit de penser, il faut avoir conquis le droit de vivre ; que c'est une niaiserie qui ferait rire si elle ne préparait tant de désespoirs, de professer l'humanitarisme dans une Europe tout en armes ; et que, pour inélégante que la solution paraisse, il n'en est qu'une, dès qu'un peuple entend maintenir sa nationalité, garder son indépendance, continuer sa race, posséder sa terre, parler sa langue, c'est qu'il se rende assez fort pour les défendre.

Vous avez vécu la vie, Monsieur, sous le joug de l'étranger victorieux. C'est dans une ville occupée par l'ennemi que vous avez repris et poursuivi vos études. Vous y avez obtenu tous les succès, mais, ce qui pour vous en a doublé la joie, leur proclamation publique a coïncidé avec l'évacuation de Nancy ; comme l'a raconté notre cher et regretté confrère Emile Gebhart, ce fut dans une salle qu'emplissait l'allégresse de la délivrance que vous reçûtes vos dernières couronnes scolaires. Vous étiez le lauréat champion, natif du lieu et dix fois nommé. Vous l'emportiez en mathématiques sur tous vos concurrents de Paris et des départements : il ne tenait qu'à vous d'entrer, le deuxième de la promotion, à l'École forestière, autre gloire de Nancy ; vous résistâtes, n'ayant voulu qu'y mettre une carte de visite : vous vous méfiiez des fallacieuses dryades qui se plaisent à égarer les gens distraits.

L'année suivante, vous vous présentiez en même temps à l'École polytechnique et à l'École normale : ici vous fûtes reçu le cinquième, là le premier. Pour laquelle des deux grandes écoles opteriez-vous ? Ce qui vous détermina, plus même que les souvenirs familiaux, que la tentation de l'uniforme et l'éclat des galons de sergent-major, ne fut-ce pas, dites, la voix gémissante de la patrie mutilée qu'on entendait alors et qu'on écoutait ? Vous n'êtes pourtant pas allé jusqu'à suivre la carrière militaire. Votre vocation scientifique s'était affirmée à l'École d'une si brillante façon que l'on en pouvait attendre une autre forme de gloire : votre séjour et votre *major*at sont légendaires et les promotions s'en transmettent pieusement les histoires. On raconte que vous avez suivi vos cours, au moins de mathématiques, sans prendre une note, sans regarder, ni même recueillir les feuilles autographiées qui reproduisent l'exposé du professeur. Votre méthode consistait à classer les résultats établis, à en étudier l'enchaînement, sans vous préoccuper autrement des démonstrations, sûr que vous étiez d'en trouver d'autres, si vous aviez oublié celles qu'on enseignait : lors de votre examen d'entrée, à la planche même, n'aviez-vous pas imaginé une solution inédite au problème qui vous était posé ? Pour travailler, vous ne restiez pas dans le casernement, vous promeniez votre cerveau par les corridors et, au lieu d'une plume, d'un crayon ou d'un bâton de craie, votre main pétrissait un trousseau de clefs — vos forceps à idées.

La supériorité que vous aviez prise en mathématiques était telle que, malgré votre inaptitude à toute pratique : manipulations, dessin linéaire, dessin d'imitation, vous fûtes, à l'examen de sortie, classé le second et vous entrâtes à l'École des Mines. Vous deviez y trouver des agréments de plus d'un genre. D'abord, au Quartier latin, vous fîtes ménage avec un de vos cousins qui préparait sa licence ès lettres et sa licence en droit : destiné dans des carrières différentes de la vôtre à conquérir un rang distingué, également remarqué pour la lucidité de son esprit et pour l'élégance de sa parole, doué d'une activité de travail et d'un sens pratique qui lui permettent de rechercher et de proposer des solutions opportunes aux questions les plus diverses, ouvrant des vues sur quantité de sujets, écrivant avec le même agrément qu'il parle, sympathique, séduisant et plein de ressources, il fut pour vos communs loisirs l'interlocuteur rêvé. Avec lui, dans la pratique du Péripatétisme — qui fut peut-être moins une école philosophique qu'un état physique d'être philosophe et mathématicien — vous menâtes ces randonnées studieuses où vous discutiez de théories philosophiques associées déjà indissolublement dans votre esprit, comme dans celui des antiques, aux théories mathématiques.

Puis, ayant hérité de votre père un goût passionné pour les voyages, vos missions d'élève ingénieur en Autriche et en Suède vous parurent un temps béni. Ce n'est point que, connaissant vos distractions, votre mère vous vît partir sans inquiétude. Pour vous rappeler que vous aviez un portefeuille et, s'il tombait, pour qu'il éveillât votre attention, elle y avait cousu des petits grelots. Cela réussit à souhait, et, au retour, outre le portefeuille, vous rapportiez dans votre valise un drap de lit autrichien que, un matin, croyant prendre votre chemise, vous aviez soigneusement plié et enfermé. Ce sont les joies de l'arrivée. Vous n'en êtes pas moins un excellent voyageur qui voit tout ce qui mérite d'être vu et qui retient jusqu'aux plus insignifiants détails. Lorsque par la suite vous avez parcouru l'Europe entière, partie de l'Afrique et des Amériques, vos compagnons ont remarqué comme vous étiez à la fois renseigné sur tout ce qui était de l'histoire et de la statistique et curieux des mœurs, des habitudes et des êtres. Ils assistaient pourtant à des promenades où vous sembliez occupé de tout autre chose, et que vous n'interrompiez que pour tracer rapidement des signes sur des papiers. Par une surprenante faculté de dédoublement, en même temps que vous agitez de hautes spéculations mathématiques, vous êtes apte à recevoir des impressions extérieures qui pénètrent et s'incrustent dans votre mémoire ; seulement votre esprit, qui suffit à ces deux opérations, paraît renoncer à s'exercer encore sur le matériel de la vie.

Lorsque vous fûtes nommé ingénieur des Mines à Vesoul, vous ne manquâtes point de remplir vos fonctions avec zèle et assiduité : une

explosion de grisou ayant fait seize victimes, vous ne regardâtes pas au danger et vous descendîtes dans la mine ; on annonça même que vous y aviez péri ; mais l'Administration n'était pas votre affaire : vous retournâtes, et tout le monde s'en trouva bien, à votre objet, la science pure. Docteur en 1879, vous fûtes, la même année, mis en service détaché et chargé de cours à la Faculté des Sciences de Caen.

En 1880, l'Académie des Sciences avait mis au concours, comme sujet du grand prix de Mathématiques, la théorie des équations différentielles. Lorsque l'illustre M. Hermite présenta son rapport, il mentionna un mémoire portant pour devise : *Non inultus premor*, dont il invita l'auteur anonyme à persévérer dans une voie qui paraissait féconde. La devise était celle de Nancy ; l'auteur, c'était vous ; mais votre mémoire n'était qu'une ébauche ; vous pressentiez seulement à ce moment les résultats que vous alliez tantôt obtenir et qui, au mois de février 1881, éclatèrent — c'est le seul mot exact, dit un de vos admirateurs, — dans les *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*. De semaine en semaine, avec les notes qui se succédaient, votre découverte prenait plus de précision et d'ampleur et cela dura près de deux années. Ce que vous apportiez « c'était le couronnement de l'œuvre de Cauchy et de Riemann, c'était la représentation des coordonnées de toute courbe algébrique par des fonctions uniformes, l'intégration des équations différentielles linéaires à coefficients algébriques, c'était une perspective nouvelle et immense ouverte en analyse ».

Cette découverte a constitué pour la science française une victoire véritable. Depuis quelques années, les géomètres allemands tournaient autour de la maison sans en trouver la porte. Vous l'aviez déterminée et au même moment ouverte. C'est un « rapt », a-t-on dit, que vous avez fait à l'Allemagne, et le commentaire qu'on donne à ce mot explique votre rôle et en caractérise l'importance.

Les mathématiciens d'outre-Rhin, élevés et grandis dans l'habituelle société de maîtres souvent éminents, développent leur culture par la communauté des conversations et des réflexions et s'efforcent solidairement, sous l'œil bienveillant du professeur dont ils forment en quelque façon la famille ; de là, le nombre et la qualité des géomètres du deuxième et du troisième ordre ; mais, pour ceux du premier, le séminaire ne sert de rien : les hommes de génie, en mathématiques comme ailleurs, se forment seuls ; c'est ainsi que vous ne procédiez de personne, que vous n'apparteniez à aucune école — et vous n'aviez pas trente ans.

Cela, paraît-il, n'est point pour étonner. Au don natif, la jeunesse semble ajouter une faculté de vigoureuse abstraction, un pouvoir de creuser la pensée qui diminue plutôt avec l'âge. Tous les grands géomètres ont été précoces : Gauss, Abel, Jacobi, Cauchy, Riemann avaient accompli

la partie maîtresse de leur œuvre ou fait connaître leurs idées fondamentales avant qu'ils eussent trente ans. Vous étiez dans la bonne moyenne : vous en aviez vingt-sept.

De là, je n'ai point à vous suivre dans la carrière que vous avez parcourue ; professeur à l'Université de Paris et à l'École polytechnique, vous avez donné à vos leçons un éclat incomparable et si, parmi vos auditeurs, beaucoup ne parvenaient point à vous suivre, tous s'accordaient à proclamer votre étonnante supériorité ; vous avez été, à trente-deux ans, élu par l'Académie des Sciences ; vous avez été agrégé à la plupart des Sociétés scientifiques des deux mondes ; vous avez reçu tous les honneurs que pouvait souhaiter votre légitime ambition. Votre nom, sortant du cercle restreint où l'on peut apprécier vos travaux, est devenu illustre devant la nation qui s'en glorifie — et cette illustration, vous ne la devez qu'à vous, vous ne relevez de personne, vous n'avez suivi aucun maître, vous n'êtes d'aucune école, vous êtes vous — et c'est assez.

Pareillement, lorsque vous entreprenez la critique de la Science même, vous en faites votre personnelle affaire, et, sans adopter aucune tradition, sans vous plier à aucune formule, vous marchez dans votre indépendance et parce qu'il plaît ainsi à votre esprit. Vous le laissez même courir, et si vite, et par de tels bonds, qu'il faut pour le suivre combler les vides et remplir les intervalles ; mais vous êtes ainsi. Original en mathématiques, vous le restez en cette branche de la philosophie ; vous y appliquez, en même temps, un goût développé pour la psychologie, une aptitude rare à observer sur vous-même les phénomènes physiologiques, et cette habitude du travail mathématique qui organise la précision et, en décuplant la subtilité, relie les arguments par des chaînes qui semblent imbrisables. N'étant arrêté par rien que vous acceptiez de confiance et *a priori*, vous élevez votre doute en face de cette science officielle et vous en sondez le néant. Ainsi votre œuvre est double : par les mathématiques, vous dressez à la vérité scientifique un temple accessible seulement à quelques rares initiés, et, par vos engins philosophiques, vous faites sauter les chapelles autour desquelles s'attroupent, pour célébrer les mystères d'une prétendue religion de la science, des foules rationalistes et libérées qui, par un certificat d'études primaires, ont acquis le droit de ne croire à rien qui ne leur ait été démontré. Ah ! Monsieur, quel massacre vous faites dans ces démonstrations ! Rien n'échapperait à la rudesse des coups que vous portez, si, de temps à autre, vous ne vous arrêtiez pour vous gausser de vos victimes ou si, pris d'une sorte de remords, vous ne vous amusiez à paraître recoller les membres que vous avez brisés. Les axiomes que la sagesse des âges semblait avoir posés ne sont plus, où vous avez passé, que des définitions ; les lois, que des hypothèses, et, de ces hypothèses, en même temps que le rôle essentiel, vous prouvez la médiocre

durée, comme, de ces définitions, en même temps que la commodité, la fragilité. Que reste-t-il ? Rien ou si peu que rien, et les plus précieuses idoles de la religion primaire s'en vont, dans des cieux dépeuplés, rejoindre les astres éteints.

Est-ce à dire, Monsieur, que vous doutiez plus de la Science que de la Vérité ? Ni de l'une ni de l'autre : mais celle-ci s'éloigne constamment devant celle-là et, à proportion que l'homme franchit une étape, les espaces qu'il devra parcourir reculent devant lui ; par delà le steppe dont son regard embrasse l'étendue, d'autres l'attendent, et toujours d'autres, car celui-là seul est assuré d'arriver à son but qui en est resté au rudiment — et qui l'a appris par cœur...

GRADES. FONCTIONS. TITRES HONORIFIQUES PRIX. DÉCORATIONS

Jules-Henri POINCARÉ

Né à Nancy le 29 avril 1854

Élève au Lycée de Nancy, octobre 1862-août 1873.
Élève à l'École Polytechnique, *admis le premier* le 14 octobre 1873.
Élève Ingénieur à l'École nationale supérieure des Mines, *nommé* le 19 octobre 1875.

Bachelier ès Lettres, *reçu* le 5 août 1871.
Bachelier ès Sciences, *reçu* le 7 novembre 1871.
Licencié ès Sciences, *reçu* le 2 août 1876.
Docteur ès Sciences mathématiques de l'Université de Paris, *reçu* le 1er août 1879.

Ingénieur ordinaire des Mines, *nommé* le 26 mars 1879, pour prendre rang à dater du 1er avril 1879.
Chargé du Service du sous-arrondissement minéralogique de Vesoul, et *attaché*, en outre, au Service du contrôle de l'exploitation des chemins de fer de l'Est, du 3 avril 1879 au 1er décembre 1879.
Attaché au Service du contrôle de l'exploitation des chemins de fer du Nord, du 24 mars 1882 au 17 novembre 1884.
Ingénieur en chef des Mines, *nommé* le 22 juillet 1893, pour prendre rang à dater du 1er juillet 1893.

Mis, par le Ministre des Travaux publics, à la disposition du Ministre de l'Instruction publique pour être Chargé de Cours à la Faculté des Sciences de Caen, le 1er décembre 1879.
Chargé du Cours d'Analyse à la Faculté des Sciences de Caen, *nommé* le 1er décembre 1879.
Autorisé par le Ministre des Travaux publics à accepter une chaire de Maître de Conférences à la Faculté des Sciences de l'Université de Paris, le 21 octobre 1881.
Maître de Conférences d'Analyse à la Faculté des Sciences de l'Université de Paris, *nommé* le 29 octobre 1881.
Chargé du Cours de Mécanique physique et expérimentale à la Faculté des Sciences de l'Université de Paris, *nommé* le 16 mars 1885.

Professeur de Physique mathématique et de Calcul des Probabilités à la Faculté des Sciences de l'Université de Paris, *nommé* le 22 août 1886.

Professeur d'Astronomie mathématique et de Mécanique céleste à la Faculté des Sciences de l'Université de Paris, *nommé* le 5 novembre 1896.

Répétiteur d'Analyse à l'École Polytechnique, *nommé* le 6 novembre 1883. — Démissionnaire le 1er mars 1897.

Professeur d'Astronomie générale à l'École Polytechnique, *nommé* le 1er octobre 1904.

Professeur honoraire à l'École Polytechnique, *nommé* le 3 avril 1908.

Professeur d'Électricité théorique à l'École professionnelle supérieure des Postes et des Télégraphes, à Paris, *nommé* le 4 juillet 1902.

Sur la demande des Curateurs de la Fondation Wolfskeil, *a consenti* à faire six Conférences sur diverses questions de Mathématiques, du 22 au 28 avril 1909.

Membre du Comité d'admission à l'Exposition universelle internationale de 1900, à Paris, pour la Classe 3 (Enseignement supérieur), *nommé* par le Ministre du Commerce et de l'Industrie le 7 octobre 1897.

Membre de la Commission de patronage de l'École pratique des Hautes Études, à Paris, *nommé* le 9 décembre 1897.

Membre du Conseil de l'Observatoire national de Paris, *depuis* le 8 novembre 1900; vice-Président de ce Conseil, *depuis* le 27 mars 1908.

Membre du Conseil de perfectionnement de l'École Polytechnique, *depuis* le 14 octobre 1901.

Membre du Conseil de l'Observatoire national d'Astronomie physique de Meudon, *nommé* le 2 mars 1907.

Membre du Conseil de perfectionnement de l'École professionnelle supérieure des Postes et des Télégraphes, à Paris, *nommé* le 5 mai 1902.

Membre du Comité d'organisation du Congrès international de Bibliographie des Sciences mathématiques (Exposition universelle internationale de 1889), *nommé* par le Ministre du Commerce et de l'Industrie le 9 novembre 1888.

Président du Bureau du Comité d'organisation du Congrès international de Bibliographie, *élu* le 16 novembre 1888.

Président du Congrès international de Bibliographie, *élu* le 16 juillet 1889.

Président du Bureau de la Commission permanente internationale du *Répertoire bibliographique des Sciences mathématiques*, *élu* le 19 juillet 1889.

Président du Comité de rédaction du *Bulletin Astronomique* publié par l'Observatoire de Paris, *nommé* le 4 janvier 1897.

Pour la publication de l'*International Catalogue of scientific Literature* : Membre du Conseil international, *élu* le 12 juin 1900; Membre du Comité exécutif, *élu* le 12 décembre 1900.

Membre de l'Académie des Sciences (Institut National de France), à Paris, *élu*, dans la Section de Géométrie, le 31 janvier 1887.

Président de l'Académie des Sciences en 1906; vice-Président en 1905.

Membre de l'Académie Française (Institut National de France), à Paris, *élu* le 5 mars 1908, *reçu* le 28 janvier 1909.

Membre du Bureau des Longitudes, à Paris, *nommé* le 4 janvier 1893.
Président du Bureau des Longitudes en 1899 et en 1909.

Membre étranger de la Société Royale des Sciences de Göttingue, *élu* le 25 novembre 1892; *élu* membre correspondant le 3 mai 1884.
Membre étranger ordinaire de la Société Royale des Sciences d'Upsal, *élu* le 27 mai 1885.
Membre étranger de l'Académie Royale des Lincei, à Rome, *élu* le 7 septembre 1888.
Membre correspondant de l'Académie Royale des Sciences de l'Institut de Bologne, *élu* le 21 décembre 1890.
Membre étranger de la Société Royale de Londres, *élu* le 26 avril 1894.
Membre honoraire étranger de la Société Royale d'Edimbourg, *élu* le 6 mai 1895.
Membre correspondant de l'Académie Impériale des Sciences de Saint-Pétersbourg, *élu* le 29 décembre 1895 (v. s.).
Membre correspondant de l'Académie Royale des Sciences de Prusse, à Berlin, *élu* le 30 janvier 1896.
Membre correspondant de l'Académie Royale des Sciences d'Amsterdam, *élu* le 11 mai 1897.
Membre étranger de l'Académie Royale des Sciences physiques et mathématiques de Naples, *élu* le 20 novembre 1897.
Membre correspondant de l'Institut Royal Vénitien des Sciences, Lettres et Arts, à Venise, *élu* le 27 février 1898.
Membre associé étranger de l'Académie Nationale des Sciences de Washington, *élu* le 22 avril 1898.
Membre étranger de la Société Royale des Sciences de Danemark, à Copenhague, *élu* le 21 avril 1899.
Membre étranger de l'Académie Royale des Sciences de Suède, à Stockholm, *élu* le 6 juin 1900.
Membre correspondant de l'Académie Royale des Sciences de Bavière, à Munich, *élu* le 18 juillet 1900.
Membre associé de l'Académie Royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique, à Bruxelles, *élu* le 15 décembre 1902.
Membre étranger de l'Académie Royale des Sciences de Turin, *élu* le 14 juin 1903.
Membre honoraire de l'Académie Royale des Sciences de Vienne, *élu* le 7 août 1908; *élu* Membre correspondant le 3 août 1903.
Membre étranger de l'Académie Royale des Sciences de Hongrie, à Budapest, *élu* le 23 mars 1906.
Membre honoraire de l'Académie Royale d'Irlande, à Dublin, *élu* le 16 mars 1907.
Membre d'honneur étranger de l'Académie Nationale de Roumanie, à Bucarest, *élu* le 11 juin 1909.

Membre correspondant de l'Académie des Sciences, des Arts et des Belles-Lettres de Caen, *élu* le 24 juin 1881.
Membre associé lorrain de l'Académie de Stanislas, à Nancy, *élu* le 17 février 1893.

Président du Congrès des Mathématiciens tenu à Paris du 6 au 12 août 1900.
Vice-Président du Bureau et Secrétaire général du Congrès de Physique tenu à Paris du 6 au 12 août 1900.
Président de la 36e Assemblée générale de la Société amicale de secours des anciens Élèves de l'École Polytechnique, le 25 janvier 1903.

Président de la Commission des finances de l'Association Géodésique internationale, *élu* à la Conférence générale tenue à Budapest du 26 au 28 septembre 1906; *élu* Membre de cette Commission à la Conférence générale tenue à Copenhague du 4 au 13 août 1903.

Président de la Société mathématique de France, en 1886 et en 1900.

Président de la Société astronomique de France, en 1901-1902 et en 1902-1903.

Président de la Société Française de Physique, en 1902.

Docteur honoraire de l'Université de Cambridge, *élu* le 12 juin 1900.

Docteur *honoris causa* en Mathématiques de l'Université Royale Frédéricienne de Christiania, *élu* le 5 septembre 1902.

Docteur honoraire en Philosophie de l'Université de Kolozsvár (Hongrie), *élu* le 8 janvier 1903.

Docteur honoraire en Sciences de l'Université d'Oxford, *élu* le 24 juin 1903.

Docteur honoraire en Loi de l'Université de Glascow, *élu* le 23 avril 1907.

Membre honoraire de la Société philosophique de Cambridge, *élu* le 24 novembre 1890.

Membre du Conseil directeur du Cercle mathématique de Palerme, *élu* le 18 janvier 1891.

Membre honoraire de la Société mathématique de Londres, *élu* le 14 avril 1892.

Membre honoraire de la Société de Littérature et de Philosophie de Manchester, *élu* le 26 avril 1892.

Membre étranger de la Société Hollandaise des Sciences de Harlem, *élu* le 21 mai 1892.

Membre associé de la Société Royale astronomique de Londres, *élu* le 9 novembre 1894.

Membre de la Société philosophique Américaine, à Philadelphie, *élu* le 19 mai 1899.

Membre étranger de la Société Italienne des Sciences (*dite* des Quarante), à Rome, *élu* le 2 janvier 1900.

Membre honoraire de la Société des Sciences de Finlande (*Societatis Scientiarum Fennicæ*), à Helsingfors, *élu* le 15 avril 1903.

Membre honoraire de la Société mathématique de Kharkow, *élu* le 12 octobre 1903 (v.s.)

Membre honoraire de la Société physico-mathématique de Kasan, *élu* le 14 février 1904 (v.s.).

Membre honoraire de la Société des Sciences physiques et médicales d'Erlangen, *élu* le 27 juin 1908.

Prix d'honneur au Concours général en Mathématiques spéciales (Lycée de Nancy), le 4 août 1873.

Mention très honorable de l'Académie des Sciences, dans le Concours pour le Grand Prix des Sciences mathématiques, le 14 mars 1881.

Prix Poncelet de l'Académie des Sciences de Paris, pour l'ensemble de ses Travaux mathématiques, *décerné* le 21 décembre 1885.

Prix Jean Reynaud de l'Académie des Sciences de Paris, *décerné* le 21 décembre 1896.

Médaille d'or de l'Association Française pour l'Avancement des Sciences, *votée* le 1er avril 1909. (Elle sera *décernée* le 2 août 1909).

Prix fondé par S. M. le Roi de Suède et de Norvège Oscar II, à l'occasion de son 60e anniversaire, *décerné* le 21 janvier 1889.

Médaille d'or de la Société Royale astronomique de Londres, *décernée* le 9 février 1900.

Médaille Sylvester de la Société Royale de Londres, *décernée* le 30 novembre 1901.

Prix Bolyai de l'Académie Hongroise des Sciences, à Budapest, *voté* le 13 octobre 1901, *décerné* le 18 avril 1905.

Médaille d'or Lobatcheesky de la Société physico-mathématique de Kasan, *décernée* le 14 février 1904 (v. s.).

Officier d'Académie, *promu* le 23 avril 1881.
Officier de l'Instruction publique, *promu* le 13 juillet 1889.

Chevalier de la Légion d'honneur, *promu* le 4 mars 1889.
Officier de la Légion d'honneur, *promu* le 16 mai 1894.
Commandeur de la Légion d'honneur, *promu* le 14 janvier 1903.

Chevalier de l'Étoile Polaire de Suède, *promu* le 14 novembre 1883.
Commandeur de première classe de l'Étoile Polaire de Suède, *promu* le 15 juin 1905.

ARTICLES SUR M. HENRI POINCARÉ

Parmi les nombreux Journaux qui ont publié des Articles relatifs à M. Henri Poincaré, après son élection comme Membre de l'Académie Française, citons les suivants :

L'Opinion, Paris.

Article par Gustave Le Bon.
1re a., n° 8, 7 mars 1908, in-4, p. 13-14.

Illustrirte Zeitung, Leipzig.

Article par Charles Lahm.
130. Bd., Nr. 3376, 12. März 1908, in-4, S. 442.

La Revue hebdomadaire, Paris.

Article par le Vicomte Robert d'Adhémar.
17e a., n° 12, 21 mars 1908, in-16, p. 366-373.

La Revue Illustrée, Paris.

Article par Jehan Soudan.
23e a., n° 8, 5 avril 1908, in-4, p. 241-246.

Le Figaro, Paris.

Article par Marcel Prévost.
55e a., 3e s., n° 24, 24 janvier 1909, in-fol., p. 1.

La Revue des Idées, Paris.

Article par Jules Sageret.
6e a., n° 66, 15 juin 1909, gr. in-8, p. 485-505.

SECTION II

ANALYSE MATHÉMATIQUE

Extrait du Rapport sur le Prix BOLYAI présenté par M. GUSTAVE RADOS a l'Académie Hongroise des Sciences.

Henri Poincaré est incontestablement le premier et le plus puissant chercheur du temps présent dans le domaine des Mathématiques et de la Physique mathématique. Son individualité fortement accusée nous permet de reconnaître en lui un savant doué d'intuition, qui sait puiser à la source intarissable des intuitions géométriques et mécaniques les éléments et le point de départ de ses profondes et pénétrantes recherches, en apportant d'ailleurs la rigueur logique la plus admirable dans la mise en œuvre de chacune de ses conceptions. A côté des dons éclatants de l'invention, il faut reconnaître en lui une aptitude à la généralisation la plus fine et la plus féconde des relations mathématiques, qui lui a souvent permis de reculer, bien au delà du point où elles étaient arrêtées avant lui, les limites de nos connaissances dans les différentes branches des Mathématiques pures et appliquées.

C'est ce que montrent déjà ses premiers travaux sur les fonctions automorphes, par lesquels il a ouvert la série de ces brillantes publications qui doivent être rangées au nombre des plus belles découvertes de tous les temps.

En cherchant à obtenir, pour les solutions des équations différentielles, des développements uniformes et toujours convergents, il s'adressa en premier lieu à la classe la plus simple de toutes celles qui avaient été étudiées jusque-là, aux équations linéaires à coefficients rationnels ou algébriques. Il fut ainsi conduit à de nouvelles transcendantes qui peuvent être regardées comme une généralisation très étendue des fonctions elliptiques et de la fonction modulaire, et qui jouent dans la solution des

équations différentielles linéaires le même rôle que les fonctions elliptiques ou abéliennes pour les intégrales des différentielles algébriques. Ces nouvelles fonctions transcendantes sont caractérisées par cette propriété qu'elles demeurent invariantes quand on soumet la variable dont elles dépendent à toutes les substitutions linéaires faisant partie d'un même groupe discontinu. Si, dans ces substitutions $\left(z, \frac{az-b}{cz-d}\right)$ de déterminant $ad - bc = 1$, tous les coefficients sont des nombres réels, elles laissent fixe l'axe de la variable réelle. En composant les substitutions de ce genre avec une autre dont le déterminant est toujours égal à 1, mais dont les coefficients sont des nombres complexes quelconques, on obtient des substitutions résultantes qui laissent invariant un cercle désigné par M. Poincaré sous le nom de *cercle fondamental*. Les groupes ainsi caractérisés sont ceux que M. Poincaré nomme *groupes fuchsiens*, tandis qu'il réserve le nom de *groupes kleinéens* aux groupes discontinus les plus généraux formés de substitutions linéaires. En employant avec une extrême pénétration des notions métriques empruntées à la Géométrie non-euclidienne, M. Poincaré parvient d'une manière intuitive à la détermination et à la description de tous les groupes ainsi définis. Chacun d'eux donne naissance à une division régulière du plan ou de l'espace ; et le problème de la recherche de tous les groupes fuchsiens et kleinéens se ramène à la détermination de toutes les divisions régulières du plan ou de l'espace. Après avoir introduit ce qu'il appelle des *cycles*, M. Poincaré a pu distribuer tous les domaines fondamentaux relatifs aux groupes fuchsiens en sept familles différentes, et aussi déterminer effectivement, pour chacune des divisions régulières obtenues, les groupes correspondants. Il s'agissait maintenant de donner la solution du problème important qui consiste à déterminer toutes les fonctions demeurant invariables, quand on soumet la variable dont elles dépendent à toutes les substitutions d'un groupe fuchsien. C'est ce que M. Poincaré appelle les *fonctions fuchsiennes*. Pour les trouver, il se laisse encore guider par l'analogie avec les fonctions elliptiques. On sait que les fonctions thêta elliptiques ne sont pas doublement périodiques, mais qu'elles se reproduisent multipliées par un facteur exponentiel, quand l'argument s'augmente d'une période ; M. Poincaré construit des séries dont la forme permet de reconnaître avec évidence l'effet des substitutions du groupe et qui se comportent d'une manière semblable aux fonctions thêta elliptiques. Elles sont de la forme

$$\Theta[z, \mathrm{H}(z)] = \sum \mathrm{H}\left(\frac{a_i z + b_i}{c_i z + d_i}\right)(c_i z + d_i)^{-2m}, \qquad m > 1,$$

où la somme est étendue à toutes les substitutions du groupe et où H est

le signe qui désigne une fonction rationnelle, d'ailleurs quelconque. Les fonctions analytiques définies par ces séries sont celles que M. Poincaré appelle *thêta fuchsiennes*. Elles satisfont à l'équation fonctionnelle

$$\Theta\left(\frac{a_0 z + b_0}{c_0 z + d_0}\right) = \Theta(z)\,(c_0 z + d_0)^{2m}.$$

la substitution $\left(z, \frac{a_0 z + b_0}{c_0 z + d_0}\right)$ étant une quelconque de celles du groupe fuchsien considéré. Comme le montre M. Poincaré par une fine analyse, il y a deux espèces différentes de fonctions thêta fuchsiennes. Pour la première espèce, le cercle fondamental est une *limite naturelle* et la fonction existe seulement à l'intérieur de ce cercle. Pour la seconde espèce, les fonctions ont seulement des points isolés sur le cercle fondamental, et elles peuvent être prolongées analytiquement au delà de ce cercle, dans toute l'étendue du plan.

En suivant la même marche que dans la théorie des fonctions elliptiques, et prenant le quotient de deux fonctions thêta fuchsiennes de même degré m, M. Poincaré obtient des fonctions qui demeurent inaltérées par toutes les substitutions du groupe fuchsien considéré. Ce sont les fonctions fuchsiennes, qui jouissent de propriétés analogues à celles des fonctions elliptiques. Le nombre des zéros et celui des infinis situés à l'intérieur d'un polygone fondamental sont toujours les mêmes pour chaque fonction. Deux fonctions fuchsiennes d'un même groupe sont toujours liées par une équation algébrique dont le genre coïncide avec le genre géométriquement défini du groupe. Le point d'attache ainsi obtenu avec la théorie des fonctions algébriques n'a pas été négligé par M. Poincaré ; il lui a permis de donner la démonstration de ce théorème important que les coordonnées des points d'une courbe algébrique définie d'une manière quelconque peuvent toujours être exprimées par des fonctions uniformes d'un paramètre. Les fonctions fuchsiennes se sont aussi révélées comme un instrument puissant de recherche dans la théorie des intégrales abéliennes, et les études de M. Poincaré sur la réduction de ces intégrales à d'autres d'un genre moindre doivent être rangées au nombre de celles qui pénètrent le plus profondément au cœur de cette difficile question.

Par l'introduction des fonctions appelées *zéta fuchsiennes*, qui sont définies comme quotients d'une série à termes rationnels et d'une série Θ, il a été enfin donné à M. Poincaré de démontrer que les solutions des équations différentielles linéaires dont les coefficients sont des fonctions algébriques de la variable indépendante peuvent être exprimées à l'aide de ces nouvelles transcendantes. Il a obtenu ce résultat capital en suivant une marche analogue à celle qui donne les intégrales de différentielles algébriques exprimées par des fonctions thêta abéliennes.

C'est ainsi que M. Poincaré a ouvert un champ étendu pour l'étude des fonctions automorphes et de leurs applications, et qu'en mettant en évidence les rapports de cette théorie avec celle des équations différentielles linéaires, il a doté cette ancienne discipline de méthodes nouvelles et fécondes.

Parmi ses travaux ultérieurs sur la théorie des fonctions, il y a lieu de mettre à part le Mémoire *Sur un théorème de la théorie générale des fonctions*, qui a été publié en 1883 dans le *Bulletin de la Société mathématique de France*. L'auteur s'y proposait de ramener d'une manière générale la théorie des fonctions analytiques à déterminations multiples à celle des fonctions uniformes. Et, en fait, il est parvenu au théorème fondamental suivant, qui est d'une grande généralité :

Si y est une fonction analytique quelconque de x à déterminations multiples, on peut toujours déterminer une variable z de telle manière que x et y deviennent des fonctions uniformes de z.

Signalons également le travail important, paru dans le même Volume du *Bulletin de la Société mathématique*, qui se rapporte à la notion de genre introduite par Laguerre dans la théorie des fonctions transcendantes. Le résultat le plus remarquable établi par M. Poincaré consiste dans la condition

$$\lim_{n=\infty} A_n \sqrt[p+1]{n!} = 0$$

à laquelle doit satisfaire toute fonction $F(x) = \Sigma A_n x^n$ de genre p, et en outre dans le théorème d'après lequel le maximum du module de $F(x)$ reste inférieur à $e^{\alpha |x|^{p+1}}$, α étant un nombre réel et positif quelconque, théorème qui joue un rôle essentiel dans d'importantes recherches ultérieures.

Il était de la plus haute importance pour la théorie générale des fonctions analytiques de déterminer quelle est la puissance de l'ensemble des valeurs que peut prendre une fonction analytique à déterminations multiples en un point quelconque du domaine où elle existe.

M. Poincaré a pu établir que la détermination complète d'une fonction analytique peut toujours être obtenue à l'aide d'un ensemble dénombrable d'éléments de fonctions et, par suite, que l'ensemble des valeurs de la fonction pour tout point de son domaine est toujours dénombrable.

Comme on sait aujourd'hui que les séries divergentes peuvent, sous certaines conditions, être très légitimement et très utilement employées dans la recherche mathématique, il convient de faire remarquer que M. Poincaré a employé dans la mesure la plus large les représentations

auxquelles il a donné le nom d'*asymptotiques*, aussi bien dans ses recherches sur les solutions irrégulières des équations différentielles linéaires que dans son célèbre Mémoire *Sur le problème des trois corps et les équations de la dynamique*, et qu'il a ainsi provoqué de nombreuses recherches sur ce sujet.

Il a transformé la théorie des nombres complexes en signalant ses rapports avec la théorie des groupes de Lie, éclairant ainsi d'un jour tout nouveau cette théorie des unités complexes et lui permettant d'utiliser, pour la solution de ses principaux problèmes, les méthodes et les résultats de la théorie des groupes.

Signalons encore la théorie des systèmes linéaires composés d'un nombre infini d'équations à un nombre infini d'inconnues dont il doit être considéré comme le fondateur, car il est le premier qui se soit occupé des déterminants infinis et des critères de convergence qui s'y rapportent.

Je dois me borner à signaler rapidement les travaux de M. Poincaré qui se rapportent aux premiers fondements d'une théorie générale des fonctions analytiques de plusieurs variables indépendantes. Il faut mentionner en premier lieu le Mémoire *Sur les résidus des intégrales doubles*. Entre la théorie des fonctions d'une variable et celle des fonctions de plusieurs variables se montrent dès le début des différences profondes. L'extension des propositions de l'une des théories à l'autre n'avait pu se faire que dans un très petit nombre de cas. M. Poincaré a montré ce que deviennent les théorèmes fondamentaux de Cauchy, relatifs aux résidus, dans la théorie des intégrales multiples ; et il a appliqué les propositions ainsi généralisées à l'étude des modules de périodicité des intégrales multiples et des fonctions thêta abéliennes.

Dans cet ordre d'idées, il convient aussi de mettre à part les recherches sur l'*Analysis situs* des variétés à un nombre quelconque de dimensions. M. Poincaré est parvenu à ce résultat important qu'une telle variété ne peut être définie, dans le sens de l'*Analysis situs*, par la seule connaissance de ses nombres de Betti ; en réalité, à chaque système de tels nombres correspondent une infinité de variétés qui ne sont pas déformables les unes dans les autres. Signalons en particulier l'extension du théorème d'Euler sur les polyèdres aux polyèdres d'un nombre quelconque de dimensions et de la connexion la plus étendue...

Parmi les travaux que M. Poincaré a consacrés à la théorie des nombres, je signalerai d'abord son Mémoire *Sur un mode nouveau de représentation géométrique des formes quadratiques définies ou indéfinies*, où il a développé une arithmétique des réseaux à l'aide de laquelle il a pu développer géométriquement, sous une forme neuve et originale, la théorie que Gauss avait donnée pour la composition des formes quadratiques. L'extension

des méthodes données dans ce premier travail l'a conduit plus tard à une intéressante généralisation de l'algorithme des fractions continues. A signaler aussi sont encore ses travaux sur les invariants arithmétiques, qu'il exprime à l'aide de séries et d'intégrales et qu'il a su appliquer à la solution des problèmes d'équivalence. Par la considération de ces groupes linéaires discontinus de substitutions qui laissent invariable une forme quadratique ternaire indéfinie, il a apporté une contribution nouvelle à la théorie des fonctions automorphes. Chacun de ces groupes est isomorphe à un groupe fuchsien spécial. Les fonctions dénommées *arithmétiques fuchsiennes* relatives à ce groupe se distinguent en ce qu'elles possèdent un théorème d'addition, ce qui n'a pas lieu pour les fonctions fuchsiennes les plus générales. Les relations multiples qui existent entre les fonctions arithmétiques fuchsiennes ont ouvert à la théorie des nombres et à l'Algèbre des perspectives nouvelles sur un champ encore inexploré. C'est encore à l'Algèbre et à la théorie des nombres qu'il faut rattacher les publications de M. Poincaré sur l'équivalence des formes de degré supérieur, travaux qui doivent être regardés comme le prolongement le plus essentiel des recherches correspondantes d'Hermite et de M. Jordan.

B S M, 2e s., t. 30, 1re p., avr. 1906, p. 105-112.

OUVRAGES

1. NOTICE SUR LES TRAVAUX SCIENTIFIQUES DE M. HENRI POINCARÉ.

   Rédigée par lui-même à l'appui de sa candidature comme Membre de l'Académie des Sciences, dans la Section de Géométrie.
   Paris, G.-V., in-4; 1884, 51 p.; 2e édit., 14 oct. 1886, 75 p.

2. CALCUL DES PROBABILITÉS.

   Leçons professées à la Sorbonne pendant le second semestre 1893-1894, rédigées par A. QUIQUET, C. P. A.
   Paris, G. C., 1896, gr. in-8, 275 p.

MÉMOIRES, NOTES

Analyse pure

1. *Sur les propriétés des fonctions définies par les équations différentielles.*

   J. L. F., 45e c., 1878, p. 13-26.

2. *Sur les propriétés des fonctions définies par les équations aux différentielles partielles.*

   Thèse pour le grade de Docteur ès sciences mathématiques, soutenue devant la Faculté des Sciences de l'Université de Paris le 1er août 1879.
   Paris, G. V., 1879, in-4, 95 p.

3. *Sur les points singuliers des équations différentielles.*

   C. R. t. 94, 13 fév. 1882, p. 416-418.

4. *Sur une propriété des fonctions uniformes.*

   C. R, t. 92, 6 juin 1881, p. 1335-1336.

5. *Sur une classe d'invariants relatifs aux équations linéaires.*

C R, t. 94, 22 mai 1882, p. 1402-1405.

6. 7. 8. *Sur les groupes des équations linéaires.*

C R, t. 96, 12 mars 1883, p. 691-694.
C R, t. 96, 30 avr. 1883, p. 1302-1304.
A M, t. 4, 1884, 20 oct. 1883, p. 201-312.

9. *Sur les substitutions linéaires.*

C R, t. 98, 11 fév. 1884, p. 349-352.

10. *Sur les équations linéaires aux différentielles ordinaires et aux différences finies.*

A J M, v. 7, 1885, 10 nov. 1884, p. 203-258.

11. *Sur la convergence des séries trigonométriques.*

B A, t. 1, juil. 1884, p. 319-327.

12. *Remarques sur l'emploi d'une Méthode proposée par M.* P. Appell.

Sous le titre *Méthode élémentaire pour obtenir le développement en série trigonométrique des fonctions elliptiques.*
B S M F, t. 13, 1884-1885, 20 déc. 1884, p. 19-27.

13. *Sur un moyen d'augmenter la convergence des séries trigonométriques.*

B A, t. 3, nov. 1886, p. 521-528.

14. *Sur les séries de polynomes.*

C R, t. 96, 5 mars 1883, p. 637-639.

15. *Sur la série de* Laplace.

Dirichlet a, le premier, démontré d'une façon rigoureuse ce résultat, énoncé par Laplace, qu'une fonction arbitraire des coordonnées d'un point sur une sphère peut être développée en une série de fonctions sphériques... Le but de cette Note est de présenter la démonstration de Dirichlet sous une forme nouvelle plus simple.
C R, t. 118, 5 mars 1894, p. 497-501.

16. *Sur une classe étendue de transcendantes uniformes.*

C R, t. 103, 8 nov. 1886, p. 862-867.

17. *Sur une classe nouvelle de transcendantes uniformes.*

J L, 4e s., t. 6, f. 4, 1890, p. 313-365.

18. 19. *Sur les fonctions de deux variables.*

A M, t. 2, 18 janv. 1883, p. 97-113.
C R, t. 96, 22 janv. 1883, p. 238-240.

20. *Les fonctions analytiques de deux variables et la représentation conforme.*

R C M P, t. 23, 27 janv. 1907, p. 185-220.

21. *Sur les transcendantes entières.*

C R, t. 95, 5 juil. 1882, p. 23-26.

22. *Sur les fonctions entières.*

B S M F, t. 11, 1882-1883, 20 juil. 1883, p. 136-144.

23. 24. 25. *Sur les fonctions à espaces lacunaires.*

C R, t. 96, 16 avr. 1883, p. 1134-1136.
A S S F, t. 12, 1883, p. 341-350.
A J M, v. 14, 1892, p. 201-221.

26. *Sur un théorème de la théorie générale des fonctions.*

B S M F, t. 11, 1882-1883, 18 mai 1883, p. 112-125.

27. *Sur une propriété des fonctions analytiques.*

R C M P, t. 2, 11 nov. 1888, p. 197-200.

28. *Sur l'uniformisation des fonctions analytiques.*

A M, t. 31, 19 mars 1907, p. 1-63.

29. *Sur les fonctions uniformes qui se reproduisent par des substitutions linéaires.*

M A, Bd. 19, 1882, 17 déc. 1881, S. 553-564; — Bd. 20, 30 mars 1882, S. 52-53.

30. *Mémoire pour le Concours du grand prix des Sciences mathématiques (Géométrie) en 1880.*

Le sujet proposé était : *Perfectionner en quelque point important la théorie des équations différentielles linéaires à une seule variable indépendante.*
Rapport de M. HERMITE : C R, t. 92, 14 mars 1881, p. 553-554.

31. 32. *Sur les fonctions fuchsiennes.*

C R, t. 92, 14 fév. 1881, p. 333-335.
C R, t. 92, 21 fév. 1881, p. 395-398.

33. *Sur une nouvelle application et quelques propriétés importantes des fonctions fuchsiennes.*

C R, t. 92, 4 avr. 1881, p. 859-861.

34. 35. 36. 37. *Sur les fonctions fuchsiennes.*

C R, t. 92, 18 avr. 1881, p. 957.
C R, t. 92, 23 mai 1881, p. 1198-1200.
C R, t. 92, 30 mai 1881, p. 1274-1276.
C R, t. 92, 27 juin 1881, p. 1484-1487.

38. *Sur la théorie des fonctions fuchsiennes.*

Développement des Notes insérées aux *Comptes rendus* jusqu'au 27 juin 1881.
M A S C, 1882, p. 3-29.

39. 40. *Sur les fonctions fuchsiennes.*

C R, t. 93, 8 août 1881, p. 301-303.
C R, t. 93, 17 oct. 1881, p. 581-582.

41. *Théorie des groupes fuchsiens.*

Ce Mémoire contient une partie de celui qui a été soumis, le 1er juin 1880, au jugement de l'Académie des Sciences, dans le Concours pour le grand prix des Sciences mathématiques, et le développement des Notes insérées aux *Comptes rendus* en 1881.
A M, t. 1, 1882, p. 1-62.
Analyse par J. T. : B S M., 2e s., t. 7, 1re p., 1883, p. 130-133.

42. 43. 44. 45. *Sur les fonctions fuchsiennes.*

C R, t. 94, 23 janv. 1882, p. 163-166.
C R, t. 94, 10 avr. 1882, p. 1038-1040.
C R, t. 94, 24 avr. 1882, p. 1166-1167.
C R, t. 95, 9 oct. 1882, p. 626-628.

46. *Mémoire sur les fonctions fuchsiennes.*

A M, t. 1, 23 oct. 1882, p. 193-294.

47. *Sur les fonctions fuchsiennes.*

C R, t. 96, 21 mai 1883, p. 1485-1487.

48. *Sur les groupes hyperfuchsiens.*

C R, t. 98, 25 fév. 1884, p. 503-504.

49. *Sur les fonctions zétafuchsiennes.*

A M, t. 5, 30 mai 1884, p. 209-278.

50. 51. *Sur un théorème de* M. Fuchs.

C R, t. 99, 15 juil. 1884, p. 75-77.
A M, t. 7, 1885, 25 nov. 1884, p. 1-32.

52. 53. *Les fonctions fuchsiennes et l'équation* $\Delta u = e^u$.

C R, t. 126, 28 fév. 1898, p. 627-630.
J L, 5e s., t. 4, f. 2, 1898, p. 137-230.

54. *Sur les groupes kleinéens.*

C R, t. 93, 11 juil. 1881, p. 44-46.

55. *Mémoire sur les groupes kleinéens.*

A M, t. 3, 19 mai 1883, p. 49-92.

56. *Sur une fonction analogue aux fonctions modulaires.*

C R, t. 93, 18 juil. 1881, p. 138-140.

57. *Sur les groupes discontinus.*

C R, t. 94, 27 mars 1882, p. 840-843.

58. *Sur les fonctions abéliennes.*

C R, t. 92, 18 avr. 1881, p. 958-959.

59. *Sur une généralisation du théorème d'*Abel.

C R, t. 100, 5 janv. 1885, p. 40-42.

60. *Sur les fonctions abéliennes.*

C R, t. 100, 16 mars 1885, p. 785-787.

61. *Sur la transformation des fonctions fuchsiennes et la réduction des intégrales abéliennes.*

C R, t. 102, 4 janv. 1886, p. 41-44.

62. 63. *Sur les fonctions abéliennes.*

A J M, v. 8, 15 juin 1886, p. 289-342.
C R, t. 120, 4 fév. 1895, p. 239-243.

64. *Remarques diverses sur les fonctions abéliennes.*

J L, 5e s., t. 1, f. 3, 1895, p. 219-314.

65. *Sur les fonctions abéliennes.*

C R, t. 124, 21 juin 1897, p. 1407-1411.

66. *Sur les propriétés du potentiel et sur les fonctions abéliennes.*

A M, t. 22, 1899, 25 mai 1898, p. 89-178.

67. *Sur les fonctions abéliennes.*

Exposé d'ensemble des recherches de M. H. Poincaré, avec quelques résultats nouveaux, fait à la demande de M. G. Mittag-Leffler, pour le Tome des *Acta mathematica* imprimé Niels Henrik Abel *in Memoriam*.
A M, t. 26, 7 avr. 1902, p. 43-98.

68. *Sur les fonctions* Θ.

B S M F, t. 11, 1882-1883, 2 juil. 1883, p. 129-134.

69. 70. 71. *Sur la réduction des intégrales abéliennes.*

B S M F, t. 12, 1883-1884, 7 nov. 1884, p. 124-143.
C R, t. 99, 17 nov. 1884, p. 853-855.
C R, t. 102, 19 avr. 1886, p. 915-917.

72. *Sur un théorème de* Riemann *relatif aux fonctions de n variables indépendantes admettant 2 n systèmes de périodes.*

En commun avec M. E. Picard.
C R, t. 97, 5 déc. 1883, p. 1284-1287.

73. *Sur les équations différentielles linéaires à intégrales algébriques.*

C R, t. 92, 21 mars 1881, p. 698-701.

74. *Sur l'intégration des équations linéaires par le moyen des fonctions abéliennes.*

C R, t. 92, 11 avr. 1881, p. 913-915.

75. *Sur l'intégration des équations différentielles par les séries.*

C R, t. 94, 27 fév. 1882, p. 577-578.

76. 77. 78. *Sur les intégrales irrégulières des équations linéaires.*

C R, t. 101, 9 nov. 1885, p. 939-941.
C R, t. 101, 16 nov. 1885, p. 990-991.
A M, t. 8, 7 fév. 1886, p. 295-344.

79. *Remarques sur les intégrales irrégulières des équations linéaires.*

Réponse à M. Thomé.
A M, t. 10, 24 juil. 1887, p. 310-312.

80. *Sur l'intégration algébrique des équations différentielles.*

C R, t. 112, 13 avr. 1891, p. 761-764.

81. 82. *Sur l'intégration algébrique des équations différentielles de premier ordre et du premier degré.*

R C M P, t. 5, 12 avr. 1891, p. 161-191.
R C M P, t. 11, 7 mai 1897, p. 193-239.

83. 84. *Sur l'intégration algébrique des équations linéaires.*

C R, t. 97, 5 nov. 1883, p. 984-985.
C R, t. 97, 26 nov. 1883, p. 1189-1191.

85. *Sur l'intégration algébrique des équations linéaires et les périodes des intégrales abéliennes.*

J L, 5e s., t. 9, f. 2, 1903, p. 139-212.

86. *Sur la réduction des intégrales abéliennes.*

Lecture faite le 26 avril 1909 à l'Université de Gœttingue (*Fondation* Wolfskehl).
Göttinger Vortrage, Leipzig, B.G.T., 1909, gr. in 8.

87. *Sur la réduction des intégrales abéliennes et les fonctions fuchsiennes.*

R C M P, t. 27, 1909, 21 nov. 1908, p. 281-336.

88. *Sur les intégrales de différentielles totales.*

C R, t. 99, 29 déc. 1884, p. 1145-1147.

89. 90. *Sur les résidus des intégrales doubles.*

C R, t. 102, 25 janv. 1886, p. 202-204.
A M, t. 9, 1887, 24 déc. 1886, p. 321-380.

91. *Sur les périodes des intégrales doubles.*

C R, t. 125, 13 déc. 1897, p. 995-997.

92. 93. *Sur les groupes continus.*

C R, t. 128, 1er mai 1899, p. 1065-1069.
T C P S, v. 18, 1900, 25 sept. 1899, p. 220-255.
Memoirs presented to the Cambridge philosophical Society in the occasion of the Jubilee of Sir George Gabriel Stokes, *Bart.* : Cambridge, 1900, in-4, p. 220-255.

94. *Quelques remarques sur les groupes continus.*

R C M P, t. 15, 3 avr. 1901, p. 321-368.

95. *Nouvelles remarques sur les groupes continus.*

R C M P, t. 25, 1908, 3 oct. 1907, p. 81-130.

96. *Remarques sur l'équation de* FREDHOLM.

C R, t. 147, 21 déc. 1908, p. 1367-1371.

M. FREDHOLM a été signalé à M. H. POINCARÉ par M. MITTAG-LEFFLER dans une Lettre intitulée *Sur une transcendante remarquable trouvée par* M. FREDHOLM, insérée dans l'Ouvrage ayant pour titre *Notes et Mémoires présentés à la Conférence de Mathématiques de l'Université de Stockholm* : Stockholm, 1890, in-4, p. 73-74.

97. *Sur quelques applications de la méthode de* M. FREDHOLM.

La méthode de FREDHOLM permet de résoudre presque immédiatement certaines questions relatives au développement des fonctions en séries ou à leur représentation par des intégrales définies. H. P.

C R, t. 148, 18 janv. 1909, p. 125-126.

98. *Applications analytiques de l'équation de* FREDHOLM.

Lecture faite le 22 avril 1909 à l'Université de Gœttingue (*Fondation* WOLFSKEHL).

Göttinger Vorträge, Leipzig, B. G. T., 1909, gr. in-8.

Analyse appliquée à l'Arithmétique et à l'Algèbre

1. 2. *Sur la représentation des nombres par les formes.*

C R, t. 92, 28 mars 1881; p. 777-779.

B S M F, t. 13, 1884-1885, 28 mars 1885, p. 162-194.

3. 4. *Sur les invariants arithmétiques.*

A F A S, t. 10, Alger, 15 avril 1881, p. 109-117.

J C, Bd. 129, Ht. 2, 1905, p. 89-150.

Le second Mémoire est inséré dans le Volume publié le 13 février 1905 en Souvenir de LEJEUNE-DIRICHLET.

5. 6. *Sur une extension de la notion arithmétique de genre.*

C R, t. 94, 9 janv. 1882, p. 67-71.

C R, t. 94, 16 janv. 1882, p. 124-127.

7. *Sur la reproduction des formes.*

C R, t. 97, 29 oct. 1883, p. 949-951.

8. *Sur les nombres complexes.*

C R, t. 99, 3 nov. 1884, p. 740-742.

9. *Sur une généralisation des fractions continues.*

C R, t. 99, 8 déc. 1884, p. 1014-1016.

10. *Les fonctions fuchsiennes et l'arithmétique.*

J L, 4e s., t. 3, 18 mars 1887, p. 405-464.

11. *Extension aux nombres premiers complexes des théorèmes de* M. Tchebicheff.

J L, 4e s., t. 8, 1892, 3 déc. 1891, p. 25-68.

12. *Sur la distribution des nombres premiers.*

C R, t. 113, 14 déc. 1891, p. 819.

13. *Sur les formes cubiques ternaires.*

C R, t. 90, 7 juin 1880, p. 1336-1339.

14. *Sur les formes cubiques ternaires et quaternaires.*

J E P, 50e c, 1882, I, p. 199-253; — 51e c, 1882, II, p. 45-91.

15. *Sur les équations algébriques.*

C R, t. 97, 17 déc. 1883, p. 1418-1419.

16. 17. *Sur quelques propriétés des formes quadratiques.*

C R, t. 89, 11 août 1879, p. 344-346.
C R, t. 89, 24 nov. 1879, p. 897-899.

18. 19. *Sur la réduction simultanée d'une forme quadratique et d'une forme linéaire.*

C R, t. 91, 22 nov. 1880, p. 844-846.
J E P, 56e c, 1886, p. 79-142.

20. *Sur un nouveau mode de représentation géométrique des formes quadratiques définies ou indéfinies.*

J E P, 47e c, 1880, p. 177-245.

21. *Sur l'application de la Géométrie non-euclidienne à la théorie des formes quadratiques.*

A F A S, t. 10, Alger, 16 avr. 1881, p. 132-138.

22. *Sur les déterminants d'ordre infini.*

B S M F, t. 14, 1885-1886, 17 fév. 1886, p. 77-90.

23. *Sur les fonctions fuchsiennes et les formes quadratiques ternaires indéfinies.*

C R, t. 102, 29 mars 1886, p. 735-737.

Analyse appliquée à la Géométrie

1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. *Sur les courbes définies par les équations différentielles.*

C R, t. 90, 22 mars 1880, p. 673-675.
J L, 3e s., t. 7, nov. 1881, p. 375-422.
J L, 3e s., t. 8, août 1882, p. 251-296.
C R, t. 98, 4 fév. 1884, p. 287-289.
C R, t. 99, 5 déc. 1884, p. 951-952.
J L, 4e s., t. 1, 15 janv. 1885, t. 167-244.
J L, 4e s., t. 2, 13 déc. 1885, p. 151-217.

8. *Sur les transformations birationnelles des courbes algébriques.*

C R, t. 117, 3 juil. 1893, p. 18-23.

9. *Sur les propriétés arithmétiques des courbes algébriques.*

J L, 5e s., t. 7, f. 2, 1901, p. 161-233.

10. *Sur les transformations des surfaces en elles-mêmes.*

C R, t. 103, 26 oct. 1886, p. 732-734.

11. *Sur les surfaces de translation et les fonctions abéliennes.*

B S M F, t. 29, 1901, 4e trim. 1900, p. 61-86.

12. *Sur l'« Analysis situs ».*

C R, t. 115, 31 oct. 1892, p. 633-636.

13. *« Analysis situs ».*

J E P, 2e s., 1er c., 1895, p. 1-121.

14. *Sur les nombres de* Betti.

C R, t. 128, 13 mars 1899, p. 629-630.

15. *Complément à l'« Analysis situs ».*

R C M P, t. 13, 26 mars 1899, p. 285-343.

16. *Second complément à l'« Analysis situs ».*

P L M S, v. 32, June 14, 1900, p. 277-308.

17. *Sur l'« l'Analysis situs ».*

C R, t. 133, 4 nov. 1901, p. 707-709.

18. *Sur certaines surfaces algébriques. Troisième complément à l'« Analysis situs ».*

B S M F, t. 30, 1er sem. 1902, p. 49-70.

19. *Sur les cycles des surfaces algébriques. Quatrième complément à l'« Analysis situs ».*

J L, 5e s., t. 8, f. 2, 1902, p. 169-214.

20. *Cinquième complément à l'« Analysis situs ».*

R C M P, t. 18, 1904, 3 nov. 1903, p. 45-110.

21. *Sur les périodes des intégrales doubles.*

L'Auteur renvoie à son Mémoire intitulé *Sur les cycles des surfaces algébriques* (n° **19**).
J L, 6e s., t. 2, f. 2, 1906, p. 135-189.

22. *Sur la connexion des surfaces algébriques.*

C R, t. 133, 9 déc. 1901, p. 969-973.

23. *Sur les lignes géodésiques des surfaces convexes.*

Communication faite le 17 septembre 1904 au Congrès tenu à Saint-Louis par la Société mathématique américaine.
T A M S, v. 6, Jan. 4, 1905, p. 237-274.

SECTION III

MÉCANIQUE ANALYTIQUE
ET
MÉCANIQUE CÉLESTE

*Extrait de l'*Adresse prononcée par le Président, le Professeur G. H. DARWIN, en remettant a M. H. POINCARÉ la Médaille d'Or de la Société Royale Astronomique de Londres, le 9 février 1909[1].

La médaille de la Société Royale Astronomique est décernée cette année à M. Henri Poincaré, Membre de l'Académie des Sciences de Paris. Étant votre Président, le devoir agréable de lui présenter cette médaille m'incombe ; mais, avant de l'accomplir, je dois m'efforcer de vous exposer les motifs qui ont déterminé le Conseil à prendre cette décision.

Les recherches de M. Poincaré sont de caractères si divers, et elles ont été faites avec une telle richesse de connaissances, que je n'ai que bien peu de confiance dans mon aptitude pour remplir cette tâche ardue ; cependant, je ne puis qu'être heureux que mes fonctions de Président me procurent l'occasion de lui rendre l'hommage qui lui est dû, pour ses grands travaux dans le domaine des Mathématiques...

Je me propose de n'attirer votre attention que sur trois de ses voies de recherches, et celles-ci ont une portée astronomique directe. Mon choix est déterminé non seulement par l'intérêt intrinsèque des résultats, mais aussi par ce fait que les sujets traités ont pour moi un intérêt spécial. Je parlerai donc de ses recherches sur la théorie dynamique des marées, sur les figures d'équilibre des masses liquides en rotation et sur la théorie des mouvements des planètes et des satellites.

[1] Traduit de l'anglais, avec l'autorisation de Sir George Darwin.

Le premier de ces sujets est traité dans deux Mémoires sur l'équilibre et le mouvement de l'Océan [1]. Le problème est environné de conditions d'une telle complexité qu'il a semblé convenable à l'Auteur de considérer séparément les diverses difficultés, comme un préliminaire à la solution de la question dans son ensemble. Il commence par la théorie de l'équilibre des marées, mais il se propose de tenir compte, non seulement de l'influence des continents qui font obstacle, mais aussi de celle de l'attraction de la mer sur elle-même...

L'objet de ces Mémoires n'était pas d'arriver à une solution définitive de tout cas concret idéal, mais de montrer comment les difficultés fondamentales pouvaient être surmontées par l'analyse mathématique. Ici, comme ailleurs, M. Poincaré nous conduit bien au delà de l'exemple particulier considéré, et il pourra bien arriver que les principes énoncés trouvent en fait leur application dans d'autres domaines avant de la trouver dans le problème des marées.

Si important que soit le travail dont je viens de parler, le Mémoire sur les figures d'équilibre d'un liquide en rotation [2] me semble se placer à un niveau bien plus élevé, car il marque une époque, non seulement dans l'étude du sujet lui-même, mais aussi dans celle de beaucoup d'autres. Il peut se faire que quelques-unes des généralisations qu'on y trouve aient flotté plus ou moins distinctement dans l'esprit de ceux qui ont précédé M. Poincaré dans cette voie, mais la théorie de la stabilité des systèmes en équilibre ou en mouvement uniforme a été, sans aucun doute, cristallisée et rendue transparente par ses efforts...

Nous arrivons maintenant à l'objet principal de la recherche. Une planète formée de fluide homogène a la forme d'un sphéroïde aplati et son équilibre est stable. Si l'on augmente sa vitesse angulaire de rotation, sa forme elliptique augmente aussi, mais la stabilité diminue. Lorsque l'ellipticité s'est accrue jusqu'à une certaine extension définie, la stabilité cesse et, par suite d'une rotation plus rapide, la figure devient instable. Au moment critique du changement, nous passons par une forme de bifurcation, et nous savons qu'il doit y avoir une autre série de figures qui ont aussi cette forme. Cette autre série se compose des ellipsoïdes de Jacobi, qui ont leurs trois axes inégaux. Mais il n'y a qu'un seul membre de la série de Jacobi qui soit une figure de révolution, et ce membre est identique à la forme de bifurcation trouvée en suivant la stabilité des figures aplaties. Il est vrai que ce Jacobien est aussi une forme limite, puisque la série se termine là; mais il n'est pas utile de nous arrêter pour approfondir ce point. Il résulte du principe d'échange des stabilités, que

1. *Journal de Liouville*, 1896, p. 57-102 et p. 217-262.
2. *Acta Mathematica*, t. 7, 1885-1886, p. 259-380.

pour une rotation plus lente que la valeur critique, le Jacobien était stable. Tout cela était connu auparavant, mais le travail de M. Poincaré l'a présenté sous un jour nouveau et plus clair.

Ayant suivi la série stable des ellipsoïdes de révolution aplatis aux pôles jusqu'à la forme de bifurcation, M. Poincaré aiguille son train sur l'embranchement stable formé par les ellipsoïdes de Jacobi. Il suit cette voie jusqu'à ce qu'il trouve que cette forme devienne instable, et il annonce qu'il y a une nouvelle forme de bifurcation et qu'on arrive à un nouvel embranchement. A ce point, la ligne est presque bloquée par des obstacles mathématiques, de sorte qu'il ne peut s'avancer que juste ce qu'il faut pour s'apercevoir que la nouvelle figure a la forme d'une poire ayant sa partie la plus grande plus ou moins sphérique, et, en outre, une protubérance équatoriale que l'on peut comparer à l'extrémité qui tient au pédoncule.

Ce résultat, en apparence abstrait, explique l'évolution des systèmes planétaires d'une manière très intéressante. Considérons une masse liquide en rotation se refroidissant lentement. Si le refroidissement est assez lent, le frottement interne détermine la révolution de l'ensemble dans toutes ses parties avec la même vitesse angulaire. En premier lieu, quand la densité est petite, la figure est un ellipsoïde de révolution, mais il est légèrement aplati; par suite du refroidissement, l'aplatissement s'accroît jusqu'à ce que, à un certain moment, la figure de révolution cesse d'être une figure d'équilibre et que l'ellipsoïde commence à avoir une protubérance équatoriale. Il devient, en fait, un des ellipsoïdes de Jacobi. Ensuite cet ellipsoïde s'allonge jusqu'à ce que, à un certain moment, il commence à se creuser d'un sillon dissymétrique par rapport à un plan passant par l'axe de révolution; puis prend la forme d'une poire ayant son axe de révolution perpendiculaire au cœur de la poire. « La plus grande partie de la matière tend à se rapprocher de la forme sphérique, pendant que la plus petite partie sort de l'ellipsoïde par un des sommets du grand axe, comme si elle cherchait à se détacher de la masse principale.

« Il est difficile d'annoncer avec certitude ce qui arrivera ensuite si le refroidissement continue, mais il est permis de supposer que la masse ira en se creusant de plus en plus, puis en s'étranglant dans la partie moyenne et finira par se partager en deux corps isolés. »

Il est évident qu'un processus de cette sorte peut avoir joué son rôle dans l'évolution des systèmes célestes, et cette théorie semble se confirmer d'après les formes observées dans beaucoup de nébuleuses.

Le Mémoire de M. Poincaré m'est apparu comme une révélation, parce que, juste à l'époque où il fut publié, je venais d'essayer d'attaquer la question par le côté opposé, et de suivre les étapes de l'union en un seul

de deux corps séparés — mais, hélas! je dois admettre que mon travail ne contenait pas de principes généraux de grande portée — ni aucune lumière sur la stabilité des systèmes que j'essayais d'imaginer — ni rien de tout ce qui rend le Mémoire de M. Poincaré un travail qui marquera toujours une époque importante, non seulement dans l'histoire de l'Astronomie évolutionnaire, mais aussi dans celle du domaine plus vaste de la Dynamique générale.

J'arrive maintenant à la troisième contribution astronomique de M. Poincaré ; je veux parler de son livre sur la Mécanique céleste [1]... Il est probable que, pendant le prochain demi-siècle, ce livre sera la mine d'où des chercheurs plus humbles extrairont leurs matériaux. Cette mine est si vaste et le nombre des idées est si grand, que je me trouve en face d'une difficulté considérable pour parler de ce travail comme il le faudrait...

Le caractère dominant du mode de travail de M. Poincaré me semble consister en une immense ampleur des généralisations, de sorte que le grand nombre des déductions possibles est quelquefois presque troublant. Cette puissance de saisir les principes abstraits est la marque de l'intellect du vrai mathématicien ; mais pour celui qui est plutôt habitué à traiter le concret, la difficulté de se rendre maître du raisonnement est quelquefois grande. Pour cette seconde classe d'esprits, le procédé le plus facile est l'examen de quelque cas simple et concret, pour s'élever ensuite vers l'aspect plus général du problème. Je me figure que M. Poincaré doit suivre dans son travail une autre route que celle-là, et qu'il trouve plus facile de considérer d'abord les issues les plus larges pour descendre de là vers des cas plus spéciaux. Il est rare de posséder cette faculté à un haut degré, et on ne peut s'étonner que celui qui la possède ait amassé un noble héritage pour les hommes de science des générations futures.

En vous remettant cette médaille, M. Poincaré, je désire vous exprimer de la part de notre Société qu'en cherchant à vous faire honneur, nous nous sentons nous-mêmes très honorés.

MN, v. 60, Feb. 9, 1900, p. 406-415.

1. *Les Méthodes nouvelles de la Mécanique céleste*.

OUVRAGES

1. I. Cinématique et Mécanismes.

II. Potentiel et Mécanique des fluides.

Cours professé à la Sorbonne pendant l'année 1885-1886. C P A.
1re éd., rédigée par H. F. et A. G :
1886, in-4, autographiée : I : 140 p. : II : 140 p.
2e éd., rédigée par A. Guillet :
Paris, G. C. et C. N., 1899, gr. in-8, 385 p.
Analyse de la 2e édition par Ernest W. Brown : B A M S, v. 6, 1899-1900, March 1900, p. 249-252.

2. Figures d'équilibre d'une masse fluide.

Leçons professées à la Sorbonne en 1900, rédigées par L. Dreyfus. C P A.
Paris, C. N., 1902, gr. in-8, 211 p.

3. Les Méthodes nouvelles de la Mécanique céleste.

Tome I : *Solutions périodiques. Non existence des intégrales uniformes. Solutions asymptotiques.*

Tome II : *Méthodes de Newcomb, Gyldén, Lindstedt et Bohlin.*

Tome III : *Invariants intégraux. Solutions périodiques du deuxième degré. Solutions doublement asymptotiques.*

Paris, G.-V., gr. in-8 : t. I, 1892, 385 p. : t. II, 1894, VIII. 479 p. : t. III, 1899, 414 p.
Analyse du tome I par O. Callandreau : B A, t. 9, avr. 1892, p. 164-181.
Analyse du tome I par Ernest W. Brown : B N Y M S, v. 1, 1891-1892, Apr. 1892, p. 206-214.
Analyse des tomes I, II, III par M. Noether : Z M P, 38. J., 2. Ht., 1893, S. 58-62; — 41. J., 4. Ht., 1896, S. 148-151; — 45. J., 1. Ht., 1899, S. 23-24.
Analyse du tome I par G. W. Hill, dans une *Presidential Address* (Dec. 27, 1895) : B A M S, v. 2, 1895-1896, Feb. 1896, p. 133-136.
Analyse du tome I par J. Perchot : B S M, 2e s., t. 23, 1e p., sept., oct., 1899, p. 213-242, 245-260.
Analyse du tome I par Sir G. H. Darwin dans son *Address* à M. H. Poincaré : M N, v. 60, Feb. 9, 1900, p. 411-415.
Analyse du tome III par Maurice Hamy : R G, t. 11, 15 mars 1900, p. 254-255.
Analyse des tomes I, II, III par L. : L C D, 51. J, 1900, p. 267.

4. Leçons de Mécanique céleste professées a la Sorbonne.
Tome I : *Théorie générale des perturbations planétaires.*
Tome II. I^re^ partie : *Développement de la fonction perturbatrice :*
II^e^ partie : *Théorie de la Lune.*

Paris, G.-V., gr. in-8 : t. I, 1905, VI, 367 p. ; t. II, I^re^ p., 1907, 167 p. ; II^e^ p., 1909, 137 p.
Analyse du tome I par H. Andoyer : B A, t. 22, nov. 1905, p. 436-445 ; — B S M, 2^e^ s., t. 30, I^re^ p., fév. 1906, p. 33-43.
Analyse des tomes I et II : M M P, 17, J., 1906, Lit., S. 5-8 ; — 18, J., 1907, Lit., S. 58-59.
Analyse des tomes I et II par A. Buhl : E M, 8^e^ a., 15 mai 1906, p. 248-250 ; — 11^e^ a., 15 mai 1909, p. 231-233.
Analyse des tomes I et II : Z M P, Bd. 55, 1907, p. 418-420.

5. Cours d'Astronomie générale, *avec un Supplément intitulé* Mécanique céleste.

Leçons professées à l'École Polytechnique en 1906-1907.
In-4 jésus, autographié, 208, 21 p.

MÉMOIRES, NOTES

Mécanique analytique

1. 2. 3. 4. 5. 6. *Sur l'équilibre d'une masse fluide animée d'un mouvement de rotation.*

C R, t. 100, 9 fév. 1885, p. 346-348.
B A, t. 2, mars 1885, p. 109-118.
C R, t. 100, 20 avr. 1885, p. 1068-1070.
A M, t. 7, 16 juil. 1885, p. 259-380.
C R, t. 101, 27 juil. 1885, p. 307-309.
B A, t. 2, sept. 1885, p. 405-413.
Analyse du Mémoire n° 4 par O. Callandreau, : B A, t. 3, mai 1886, p. 243-252.
Analyse du Mémoire n° 4 par Sir G. H. Darwin dans son *Address* à M. H. Poincaré ; M N, v. 60, Feb. 9, 1900, p. 409-411.

7. *Sur l'équilibre d'une masse fluide en rotation.*

Réponse à M. Mathiessen.
C R, t. 102, 27 avr. 1886, p. 970-972.

8. *Sur un théorème de M.* LIAPOUNOFF *relatif à l'équilibre d'une masse fluide.*

C R, t. 104, 7 mars 1887, p. 622-625.

9. *Sur l'équilibre d'une masse hétérogène en rotation.*

C R, t. 106, 4 juin 1888, p. 1571-1574.

10. *Sur l'équilibre d'un fluide en rotation.*

B A, t. 16, mai 1899, p. 161-169.

11. 12. *Sur la Stabilité de l'Équilibre des Figures Pyriformes affectées par une Masse fluide en Rotation.*

P T R S, s. A, v. 198, 1902, oct. 29, 1901, p. 333-373.
P R S, v. 69, oct. 29, 1901, *Abstract*, p. 148-149.

13. *Sur une forme nouvelle des équations de la Mécanique.*

C R, t. 132, 18 fév. 1901, p. 369-371.
Traduction en russe par A.-V. VASSILIEF : B S P M K, 2e s., t. 10, n°3, 1901, p. 57-59.

14. 15. *Sur les solutions périodiques et le principe de moindre action.*

C R, t. 123, 30 nov. 1896, p. 915-918.
C R, t. 124, 5 avr. 1897, p. 713-716.

Mécanique céleste

1. 2. *Sur certaines solutions particulières du problème des trois corps.*

C R, t. 97, 23 juil. 1883, p. 251-252.
B A, t. 1, fév. 1884, p. 65-74.

3. 4. 5. *Sur les séries trigonométriques.*

Les séries étudiées dans ces trois Notes jouent un rôle dans la Mécanique céleste. La seconde contient des observations au sujet d'une méthode nouvelle, proposée par M. LINDSTEDT, pour résoudre le problème des trois corps. Cette méthode consiste à exprimer les coordonnées des trois masses par des séries purement trigonométriques. Elle donne quelque intérêt à la première Note. Dans la troisième, M. H. POINCARÉ complète la discussion relative à la convergence de ce genre de séries.

C R, t. 95, 30 oct. 1882, p. 766-768.
C R, t. 97, 24 déc. 1883, p. 1471-1473.
C R, t. 101, 7 déc. 1885, p. 1131-1134.

6. *Sur une équation différentielle.*

Dans l'application de sa méthode générale pour l'étude des mouvements des corps célestes, M. Gyldén a été conduit à une équation différentielle remarquable. MM. Gyldén et Lindstedt ont donné des procédés d'intégration de cette équation par approximations successives. C'est pourquoi il a paru à M. H. Poincaré qu'il y avait quelque intérêt à étudier cette équation.

C. R. t. 98, 31 mars 1884, p. 793-795.

7. *Sur une méthode de* M. Lindstedt.

Pour une équation différentielle que l'on rencontre en Mécanique céleste, M. Lindstedt a donné une méthode approfondie d'intégration, dont M. H. Poincaré complète quelques points, en réservant la question de convergence.

B. A. t. 3, fév. 1886, p. 57-64.

8. *Sur les séries de* M. Lindstedt.

Il est une équation que l'on rencontre souvent en Mécanique céleste et qui a déjà fait l'objet de nombreuses recherches. M. Lindstedt a proposé, pour l'intégration de cette équation, des séries qui ne sont pas convergentes au sens rigoureux du mot, mais qui peuvent rendre de grands services dans la pratique. M. H. Poincaré présente la méthode de M. Lindstedt en partant d'un point de vue nouveau.

C. R, t. 108, 7 janv. 1889, p. 21-24.

9. *Sur le Problème des trois corps et les équations de la Dynamique.*

Mémoire couronné, le 21 janvier 1889, du Prix fondé par S. M. le Roi de Suède et de Norvège, Oscar II, à l'occasion de son soixantième anniversaire.

A. M, t. 13, 28 avr. 1890, p. 1-270.

Analyse par M. Noether : N. N. G. 25. J., 4. Ht., 1890, p. 258-292.

10. *Sur le problème des trois corps.*

L'Auteur présente quelques-uns des résultats obtenus dans le Mémoire couronné (n° 9).

B. A. t. 8, janv. 1891, p. 12-24.

11. *Sur l'application de la méthode de* M. Lindstedt *au problème des trois corps.*

Le but de la présente Note est de montrer d'abord que cette méthode peut être appliquée à l'étude des variations séculaires des planètes, mais qu'elle ne peut, sans modification, s'étendre au problème des trois corps, et quelles sont les modifications à faire pour que cela devienne possible. H. P.

C. R. t. 114, 7 juin 1892, p. 1305-1309.

12. *Sur un procédé de vérification applicable au calcul des séries de la Mécanique céleste..*

Ces séries sont dans l'Ouvrage intitulé *Les Méthodes nouvelles de la Mécanique céleste* par H. POINCARÉ.
C R, t. 120, 14 janv. 1895, p. 57-59.

13. *Sur les Méthodes nouvelles de la Mécanique céleste.*

Cette Note contient les paroles prononcées par M. H. POINCARÉ en présentant à l'Académie des Sciences le tome I de son Ouvrage intitulé *Les Méthodes nouvelles de la Mécanique céleste.*
C R, t. 115, 28 nov. 1892, p. 905-907.

14. *Sur la divergence des séries de la Mécanique céleste.*

Il s'agit des preuves que M. H. POINCARÉ a données de la divergence des séries de M. LINDSTEDT.
C R, t. 122, 2 mars 1896, p. 497-499.

15. *Sur la divergence des séries trigonométriques.*

C R, t. 122, 9 mars 1896, p. 557-559.

16. 17. *Sur une forme nouvelle des équations du problème des trois corps.*

C R, t. 123, 14 déc. 1896, p. 1031-1035.
B A, t. 14, fév. 1897, p. 53-67. — A M, t. 21, 20 juil. 1897, p. 83-98.

18. 19. 20. 21. *Sur le développement approché de la fonction perturbatrice.*

C R, t. 112. 2 fév. 1891, p. 269-273.
B A, t. 14, déc. 1897, p. 449-466.
C R, t. 126, 31 janv. 1898, p. 370-373.
B A, t. 15, fév., déc. 1898, p. 70-71, 449-464.

22. *Sur la méthode de* BRUNS.

On sait que BRUNS a démontré que le problème des trois corps n'admet pas d'autres intégrales algébriques que les intégrales connues. L'importance de cette méthode, qui est certainement applicable à d'autres équations analogues, m'engage à signaler certains cas d'exception au théorème de BRUNS et à rectifier certaines défectuosités de sa démonstration, qui, heureusement, ne lui enlèvent pas sa valeur. H. P.
C R, t. 123, 28 déc. 1896, p. 1224-1228.

23. *Sur l'intégration des équations du problème des trois corps.*

L'Auteur expose une méthode qui permet de développer les coordonnées des astres en séries ne contenant que des sinus et des cosinus.
B A, t. 14, juil. 1897, p. 241-270.

24. *Sur la façon de grouper les termes des séries trigonométriques que que l'on rencontre en Mécanique céleste.*

L'Auteur complète la méthode précédente en montrant comment il convient de grouper les termes des séries trigonométriques obtenues, afin d'arriver à une convergence aussi rapide que possible.

B A, t. 15, août 1898, p. 289-310.

25. 26. 27. 28. *Sur les périodes des intégrales doubles et le développement de la fonction perturbatrice.*

C R, t. 124, 8 juin 1897, p. 1259-1260.
J L, 5e s., t. 3, f. 3, 1897, p. 203-276.
B A, t. 14, sept. 1897, p. 353-354.
J L, 6e s., t. 2, f. 2, 1906, p. 135-139.

29. *Sur la méthode horistique de* GYLDÉN.

C R, t. 138, 18 avr. 1904, p. 933-936.
Traduction en allemand : P Z, 5. J., 13. Juni 1904, S. 385-386.

30. *Sur la méthode horistique de* GYLDÉN.

M. H. POINCARÉ relève les fautes importantes, au point de vue de la convergence des séries, qui se trouvent dans l'Ouvrage de GYLDÉN, intitulé *Nouvelles recherches sur les séries employées dans les théories des planètes* : Stockholm, 1892, in-4.

A M, t. 29, 10 mars 1905, p. 235-271.

31. *Sur la méthode horistique. Observations sur l'Article de* M. BACKLUND.

B A, t. 21, août 1904, p. 292-295.

32. *Sur la théorie de la précession.*

STOCKWELL a cherché à déterminer les variations séculaires de l'équateur terrestre qui sont la conséquence des variations séculaires de l'écliptique. Mais récemment M. BACKLUND a repris ces calculs par la méthode de GYLDÉN et est arrivé à des résultats entièrement différents. M. H. POINCARÉ est arrivé à prouver que STOCKWELL a raison.

C R, t. 132, 14 janv. 1901, p. 50-55.

33. 34. *Sur la figure de la Terre.*

C R, t. 107, 9 juil. 1888, p. 67-71.
B A, t. 6, janv., fév. 1889, p. 5-11, 49-60.

35. *Les mesures de gravité et la Géodésie.*

B A, t. 18, janv. 1901, p. 5-39.

36. *Sur les déviations de la verticale en Géodésie.*

B A, t. 18, juil. 1901, p. 257-276.

37. *Sur l'équilibre des mers.*

C R, t. 118, 30 avr. 1894, p. 948-952.

38. *Sur l'équilibre et les mouvements des mers.*

J L, 5e s., t. 2, f. 1, f. 2, 1896, p. 57-102, 217-262.

Analyse des Mémoires nos **37** et **38** par Sir G. Darwin dans son *Address* à M. H. Poincaré : M N, v. 60, Feb. 9, 1900, p. 406-409.

39. *Sur un théorème général relatif aux marées.*

B A, t. 20, juin 1903, p. 215-229.

40. *Application des équations intégrales à la théorie des marées.*

Lecture faite le 23 avril 1909 à l'Université de Gœttingue (*Fondation* Wolfskehl).

Göttinger Vortrage, Leipzig, B. G. T., 1909, gr. in-8.

41. *Sur la détermination des orbites par la méthode de Laplace.*

Bien que la méthode de Laplace soit tombée dans un injuste discrédit, elle me paraît présenter certains avantages dont le principal est la facilité de se servir de plus de trois observations; c'est ce qui me détermine à publier quelques réflexions qu'elle m'inspire. H. P.

B A, t. 23, mai 1906, p. 161-187.

42. *Les solutions périodiques et les planètes du type d'Hécube.*

B A, t. 19, mai 1902, p. 177-198.

43. *Sur les planètes du type d'Hécube.*

B A, t. 19, août 1902, p. 289-310.

44. *Sur le mouvement du périgée de la Lune.*

B A, t. 17, mars 1900, p. 87-104.

45. *Sur le déterminant de* Hill.

M. Hill a ramené le calcul du mouvement du périgée de la Lune à l'intégration d'une certaine équation et a obtenu une équation de même forme pour le mouvement du nœud. Par une méthode différente, M. H. Poincaré a trouvé qu'il faut diviser par A le déterminant obtenu par M. Hill.

B A, t. 17, avr. 1900, p. 134-143.

46. *Sur les équations du mouvement de la Lune.*

B A, t. 17, mai 1900, p. 167-204.

47. *Sur les petits diviseurs dans la théorie de la Lune.*

B A, t. 25, sept. 1908, p. 321-360.

48. *Sur la stabilité de l'anneau de Saturne.*

B A, t. 2, nov. 1885, p. 507-508.

49. *Sur les satellites de Mars.*

C R, t. 107, 3 déc. 1888, p. 890-892.

50. *Sur les quadratures mécaniques.*

B A, t. 16, oct. 1899, p. 382-387.

51. *Observations au sujet de l'Article de* F. H. SEARES,

Intitulé *Sur les quadratures mécaniques.*
B A, t. 18, nov. 1901, p. 406-420.

NOTICES

1. *Les formes d'équilibre d'une masse fluide en rotation.*

R O, t. 3, 15 déc. 1892, p. 809-815.

2. *Les idées de* HERTZ *sur la Mécanique.*

R O, t. 8, 30 sept. 1897, p. 734-743.

3. *Le problème des trois corps.*

R O, t. 2, 15 janv. 1891, p. 1-5.

4. *Sur la stabilité du système solaire.*

A B L, 1898, p. B1-B16. — R R, 4e s., t. 9, 14 mai 1898, p. 609-613.
Traduction en anglais : N, v. 58, June 23, 1898, p. 183-185.
Analyse dans l'*Histoire abrégée de l'Astronomie* par ERNEST LEBON : Paris, G.-V., 15 juin 1899, p. 227-228.

5. 6. *La décimalisation de l'heure et de la circonférence.*

E E, t. 11, 12 juin 1897, 529-531.
Lettre de M. H. POINCARÉ.
E E, t. 12, 26 juin 1897, p. 40.

RAPPORTS

1. *Rapport sur le projet de revision de l'arc méridien de Quito.*

Accompagné d'une Carte.

C. R. t. 131, 23 juil. 1900, p. 215-236. — R. O. t. II, 15 août 1900, p. 925-935. — A. B. L. 1901, p. B1-B37. — C. R. A. G. 13e, Paris, 25 sept.-6 oct. 1900, 2e v., 1901, p. 403-419.

2. 3. 4. 5. 6. *Rapports présentés au nom de la Commission chargée du contrôle scientifique des opérations géodésiques de l'Équateur.*

Accompagnés d'une Carte.

C. R. t. 134, 28 avr. 1902, p. 965-972. — C. R. A. G. 14e, Copenhague, 4-13 août 1903, 2e v., 1905, p. 113-126.

C. R. t. 136, 6 avr. 1903, p. 861-871.

C. R. t. 138, 25 avr. 1904, p. 1013-1019.

C. R. t. 140, 10 avr. 1905, p. 993-1006.

Reproduction des trois Rapports précédents : C. R. A. G. 15e, Budapest, 20-28 sept. 1906, 1er v., 1908, p. 289-304.

C. R. t. 145, 5 août 1907, p. 366-370.

7. *Rapport sur la proposition d'unification des jours astronomique et civil,*

Rédigé par M. Henri Poincaré, pour répondre, au nom du Bureau des Longitudes, à l'invitation qu'avait faite à ce Bureau M. le Ministre de l'Instruction publique, de donner son avis sur une telle proposition, émise par l'Institut canadien et par la Société astronomique de Toronto.

A. B. L. 1895, p. E1-E10.

8. *Rapport sur les résolutions de la Commission chargée de l'étude des projets de Décimalisation du Temps et de la Circonférence.*

En exécution de la Dépêche de M. le Ministre de l'Instruction publique en date du 20 octobre 1896, le Bureau des Longitudes a constitué, le 15 février 1897, une Commission de vingt-deux membres chargée d'examiner les divers projets de Décimalisation du Temps et de la Circonférence. A la séance du 7 avril 1897, la Commission a nommé comme Rapporteur son secrétaire, M. Henri Poincaré. Sur l'ordre de M. le Ministre de l'Instruction publique, le Rapport de ce savant a été imprimé, par l'Imprimerie Nationale, en un fascicule in-4, de 12 pages, qui se trouve dans les Archives du Bureau des Longitudes, avec le Manuscrit même de l'Auteur.

SECTION IV

PHYSIQUE MATHÉMATIQUE

Extrait du Rapport sur le Prix BOLYAI présenté par M. Gustave RADOS à l'Académie Hongroise des Sciences.

Il faut signaler le Mémoire *Sur les équations aux dérivées partielles de la Physique mathématique*, publié en 1886. Un grand nombre des problèmes de la Physique mathématique conduisent à l'équation aux dérivées partielles de Laplace, ou à une équation toute semblable du second ordre. Malgré la grande variété des conditions aux limites qui interviennent pour chacun d'eux, leur essence et leur théorie présentent un certain air de famille qui permet d'espérer la découverte d'un certain nombre de propositions communes à tous. Malheureusement leur trait commun réside dans les énormes difficultés que l'on rencontre lorsqu'on veut démontrer l'existence même des solutions. Dans son travail, M. Poincaré entreprend de surmonter ces difficultés pour toute une série de ces problèmes. C'est ainsi qu'il parvient à sa méthode si originale *du balayage*. De la même manière large, M. Poincaré a aussi traité le problème du refroidissement d'un corps, posé par Fourier.

C'est à cet ordre de travaux qu'il faut rattacher aussi le Mémoire de 1894 *Sur les équations de la Physique mathématique*, dans lequel M. Poincaré aborde plusieurs des questions les plus difficiles et les plus importantes de la Physique mathématique. Le problème des vibrations d'une membrane tendue, la théorie de l'élasticité, la théorie du mouvement de la chaleur, de Fourier, et beaucoup d'autres problèmes de la Physique mathématique se ramènent à la solution de l'équation aux dérivées partielles du second ordre

$$\frac{\partial^2 v}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 v}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 v}{\partial z^2} + \xi v + f = 0.$$

dans laquelle ξ désigne une constante et f une fonction donnée des coordonnées. M. Poincaré traite en particulier le problème aux limites suivant : Déterminer une solution de l'équation précédente, continue ainsi que ses dérivées des deux premiers ordres à l'intérieur d'un domaine donné et satisfaisant, sur la surface qui limite ce domaine, à la condition

$$\frac{\partial v}{\partial n} + bv = 0 ;$$

où b désigne une constante et $\frac{\partial v}{\partial n}$ la dérivée de v suivant la normale. Par l'application originale de méthodes qui dérivent en partie de M. Schwarz et en partie de M. Neumann, il obtient la solution rigoureuse du problème dans le plus grand nombre des cas. Signalons la série de propositions qui se rapportent à des intégrales $\int \left[\left(\frac{\partial v}{\partial n}\right)^2 + \left(\frac{\partial v}{\partial y}\right)^2 + \left(\frac{\partial v}{\partial z}\right)^2\right] d\tau$ et qui deviennent entre ses mains un instrument puissant de recherche.

C'est également à ce groupe de travaux qu'il convient de rattacher le Mémoire intitulé : *La méthode de Neumann et le problème de Dirichlet*. On connaît la méthode par laquelle M. C. Neumann a pu obtenir une fonction harmonique à l'intérieur d'un certain domaine quand on connaît les valeurs de cette fonction sur la surface supposée convexe qui limite ce domaine. M. Poincaré a étendu cette méthode au cas où la surface limite a, en chaque point, un plan tangent déterminé et deux rayons principaux de courbure déterminés, sa forme n'étant assujettie à aucune autre condition. Nous noterons ici l'importance particulière que prennent dans ces recherches les fonctions nommées *fondamentales* par M. Poincaré. A chaque surface limite correspond une suite infinie de telles fonctions, qui se transforment précisément dans les fonctions sphériques, quand la surface limite devient une sphère. M. Poincaré montre qu'une fonction arbitraire peut se développer en une série de fonctions fondamentales, les coefficients du développement se déterminant par des intégrales multiples. Si ces fonctions sont connues pour une surface déterminée, on peut résoudre sans difficulté le problème de Dirichlet, tant pour l'espace intérieur à cette surface que pour l'espace extérieur.

B S M, 2e s., t. 30, 1re p., avr. 1909, p. 114-115.

OUVRAGES

1. CAPILLARITÉ.

Leçons professées à la Sorbonne pendant le second semestre 1888-1889, rédigées par J. BLONDIN. C P A.
Paris, 1895, G. C. gr. in-8, 189 p.

2. LEÇONS SUR LA THÉORIE DE L'ÉLASTICITÉ.

Professées à la Sorbonne pendant le premier semestre de 1890-1891, rédigées par E. BOREL et J. DRACH. C P A.
Paris, G. C., 1892, gr. in-8, 210 p.
Analyse par M. BRILLOUIN : B S M, 2e s., t. 17, 1re p., juin 1893, p. 142-145.

3. THÉORIE DU POTENTIEL NEWTONIEN.

Leçons professées à la Sorbonne pendant le premier semestre 1894-1895, rédigées par ÉDOUARD LE ROY et GEORGES VINCENT.
Paris, C. N., 1899, gr. in-8, 366 p.
Analyse par A. E. H. L. : P M, 5e s., v. 47, June 1899, p. 573-575.
Analyse par G. H. B. : N, vol. 60, Aug. 31, 1899, p. 410.

4. THÉORIE DES TOURBILLONS.

Leçons professées à la Sorbonne pendant le second semestre 1891-1892, rédigées par M. LAMOTTE. C P A.
Paris, G. C., 1893, gr. in-8, 212 p.

5. THÉORIE ANALYTIQUE DE LA PROPAGATION DE LA CHALEUR.

Leçons professées à la Sorbonne pendant le premier semestre 1893-1894, rédigées par MM. ROUYER et BAIRE. C P A.
Paris, G. C., 1895, gr. in-8, 316 p.
Analyse : B S M, 2e s., t. 20, 1re p., déc. 1896, p. 310-322.

6. THERMODYNAMIQUE.

Leçons professées à la Sorbonne pendant le premier semestre 1888-1889, rédigées par J. BLONDIN. C P A.
Paris, G. C., 1892, gr. in-8, XIX, 432 p.; 2e éd., G.-V., 1908, XIX, 458 p.
Analyse par P. G. TAIT : N, v. 45, Jan. 14, 1892, p. 245-246.
Traduction en allemand par W. JÄGER et E. GUMLICH : Berlin, 1893, gr in-8.

7. THÉORIE MATHÉMATIQUE DE LA LUMIÈRE.

[Tome I.]

Leçons professées à la Sorbonne pendant le premier semestre 1887-1888, rédigées par J. BLONDIN. C P A.
Paris, G. C., 1889, gr. in-8, IX, 403 p.

[Tome] II : *Nouvelles études sur la diffraction. Théorie de la dispersion de* HELMHOLTZ.

Leçons professées à la Sorbonne pendant le premier semestre 1891-1892, rédigées par LAMOTTE et D. HURMUZESCU. C P A.
Paris, G. C., 1892, gr. in-8, VI, 340 p.
Analyse du tome I par M. BR. : B S M, 2e s., t. 13, août 1889, p. 173-193.
Analyse des tomes I et II par A. BASSET : N, v. 47, Feb. 23, 1893, p. 386-387.
Traduction en allemand du tome I par E. GUMLICH et W. JAGER : Berlin, 1894, gr. in-8.

8. LES OSCILLATIONS ÉLECTRIQUES.

Leçons professées à la Sorbonne pendant le premier semestre 1892-1893, rédigées par M. CH. MAURAIN. C P A.
Paris, G. C., 1894, gr. in-8, 343 p.
Analyse par A. GRAY : N., v. 51, Feb. 14, 1895, p. 361-362.
Analyse par H. ABRAHAM : B S M, 2e s., t. 20, 1re p., janv. 1896, p. 5-11.

9. ÉLECTRICITÉ ET OPTIQUE.

[Tome] I : *Les Théories de* MAXWELL *et la Théorie électromagnétique de la Lumière.*

Leçons professées à la Sorbonne pendant le second semestre 1888-1889, rédigées par J. BLONDIN. C P A.
Paris, G. C., 1890, gr. in-8, XIX, 314 p.

[Tome] II : *Les Théories de* HELMHOLTZ *et les Expériences de* HERTZ.

Leçons professées à la Sorbonne pendant le second semestre 1889-1890, rédigées par BERNARD BRUNHES. C P A.
Paris, G. C., 1891, gr. in-8, XI, 262 p.
Analyse du tome I par J. BERTRAND : J S., déc. 1891, p. 742-748.
Analyse des tomes I et II par M. BRILLOUIN : B S M, 2e s., t. 15, 1re p., juin 1891, p. 129-146.
Analyse des tomes I et II par A. GRAY : N, v. 44, July 31, 1891, p. 296-299 ; — v. 45, Feb. 18, 1892, p. 367-372.
Traduction en allemand des tomes I et II par W. JAGER et E. GUMLICH : Berlin, 2 Bde, 1891, gr. in-8.
Lettre de GEO FRAS. FITZGERALD, intitulée M. POINCARÉ and MAXWELL : N, v. 45, Apr. 7, 1892, p. 532-533.

10. ÉLECTRICITÉ ET OPTIQUE.

La Lumière et les Théories électrodynamiques.

Leçons professées à la Sorbonne en 1888, 1890 et 1899; 2e éd., revue et complétée par JULES BLONDIN et EUGÈNE NÉCULCÉA.

Paris, G. C et C. N, 1901, gr. in-8, XI, 641 p.

Analyse par MARCEL BRILLOUIN : B S M, 2e s., t. 25, 1re p., août 1901, p. 118-127.

Analyse par J. L. : N, v. 64, July 18, 1901, p. 273-276.

Analyse par A. BUHL : E M, 1re a., 15 juil. 1902, p. 307-310.

Analyse par W. J. : B A P, Bd. 25, n° 8, 1901, S. 604-606.

Analyse par EDGAR HAUDIÉ : R O, t. 13, 30 déc. 1902, p. 1200-1203.

11. LA THÉORIE DE MAXWELL ET LES OSCILLATIONS HERTZIENNES. LA TÉLÉGRAPHIE SANS FIL.

Collection *Scientia*, contenant l'exposé et le développement des questions scientifiques à l'ordre du jour.

Paris, G. C., s. d. (1899), in-8, 80 p.; — 2e éd., C N, 1904, in-8, 80 p.; — 3e éd., G.-V., 1907, in-8, 97 p.

Traduction en anglais par F. K. VREELAND : New York, 1904, 1905, in-8.

Traduction en allemand par M. IKLÉ : Leipzig, 1909, in-8.

Analyse par C.-E. GUYE : E M, 1re a., 15 mai 1899, p. 228-230.

12. 13. 14. LEÇONS D'ÉLECTRICITÉ MATHÉMATIQUE

Professées à l'École professionnelle supérieure des Postes et des Télégraphes, en mai-juin 1904, 1906, 1908 :

Sur la Propagation du courant en période variable sur une ligne munie de récepteur.

E E, t. 40, 23 juil.-13 août 1904, p. 121-128, 161-167, 201-212, 241-250.

Sur le Récepteur téléphonique.

E E, t. 50, 16 fév.-23 mars 1907, p. 221-224, 257-262, 329-338, 365-372, 401-404.

Sur la Télégraphie sans fil.

L E, 2e s., t. 4, 28 nov.-26 déc. 1908, p. 259-266, 291-297, 323-327, 355-359, 387-393.

MÉMOIRES. NOTES

1. *Sur les équations aux dérivées partielles de la Physique mathématique.*

A J M, v. 12, 1890, 19 mars 1889, p. 211-294.

Avec un portrait de M. H. POINCARÉ.

2. *Sur les équations de la Physique mathématique.*

R C M P, t. 8, mars 1894, p. 57-156.

3. 4. *Sur la méthode de* NEUMANN *et le problème de* DIRICHLET.

C R, t. 120, 18 fév. 1895, p. 347-352.
A M, t. 20, 1896-1897, 11 nov. 1895, p. 59-142.

5. 6. *Sur la théorie de l'élasticité.*

C R, t. 112, 27 avr. 1891, p. 914-915.
C R, t. 114, 22 fév. 1892, p. 385-389.

7. *Sur l'équilibre d'un corps élastique.*

C R, t. 122, 27 janv. 1896, p. 154-159.

8. 9. *Sur la théorie analytique de la chaleur.*

C R, t. 104, 20 juin 1887, p. 1753-1759.
C R, t. 107, 17 déc. 1888, p. 967-971.

10. *Sur certains développements en séries que l'on rencontre dans la théorie de la propagation de la chaleur.*

C R, t. 118, 19 fév. 1894, p. 383-387.

11. *Sur les tentatives d'explication mécanique des principes de la Thermodynamique.*

C R, t. 108, 18 mars 1889, p. 550-553.

12. *Entropy.*

E, v. 50, sec. s., Feb. 13, 1903, p. 688-689.

13. *Sur une objection à la théorie cinétique des gaz.*

C R, t. 116, 8 mai 1893, p. 1017-1021.

14. 15. *Sur la théorie cinétique des gaz.*

C R, t. 116, 23 mai 1893, p. 1165-1166.
R O, t. 5, 30 juil. 1894, p. 513-521.

16. *Réflexions sur la théorie cinétique des gaz.*

B S F P, 6 juil. 1906, p. 150-184, 67*-68*.

17. *Sur l'équation des vibrations d'une membrane.*

Pour ce problème, on peut ainsi résumer les résultats obtenus : M. SCHWARZ a démontré l'existence du son fondamental d'une membrane ; M. ÉMILE PICARD, celle de la première harmonique ; M. H. POINCARÉ vient de démontrer celle des harmoniques supérieures.
C R, t. 118, 26 fév. 1894, p. 447-451.

18. *Sur l'expérience de* M. WIENER.

Je reconnais très volontiers que les résultats de M. WIENER, joints à ceux de M. CARVALLO et aux phénomènes de l'aberration, constituent en faveur de la théorie de FRESNEL, un faisceau de preuves qui lui donnent un très haut degré de probabilité ; mais aucune de ces preuves, pas même celle de M. WIENER, ne nous donne à cet égard la certitude absolue. H. P.

C R, t. 112, 9 fév. 1891, p. 325-329.

19. *Sur la réflexion métallique.*

Je crois devoir expliquer en quelques mots pour quelles raisons, malgré les Notes récentes de M. CORNU et de M. POTIER, je persiste dans mon scepticisme sur le caractère décisif de la remarquable expérience de M. WIENER. H. P.

C R, t. 112, 2 mars 1891, p. 456-459.

20. *Sur un mode anormal de propagation des ondes.*

La théorie conduit à une solution particulière des équations du mouvement ondulatoire; cette solution présente un certain nombre de particularités remarquables sur lesquelles M. H. POINCARÉ désire attirer l'attention.

C R, t. 114, 4 janv. 1892, p. 16-18.

21. *Sur la polarisation par diffraction.*

A M, t. 16, 1892-1893, I, 20 juil. 1892, p. 297-339 ; — t. 20, 1896-1897, II, 4 fév. 1897, p. 313-355.

22. *Sur le spectre cannelé.*

C R, t. 120, 8 avr. 1895, p. 757-762.

23. *Sur le problème de la distribution électrique.*

C R, t. 104, 3 janv. 1887, p. 44-46.

24. *Sur l'équilibre des diélectriques fluides dans un champ électrique.*

C R, t. 112, 16 mars 1891, p. 555-557.

25. *Sur la loi électrodynamique de* WEBER.

C R, t. 110, 21 avr. 1890, p. 825-829.

26. *A propos de la théorie de* M. LARMOR,

Intitulée *A Dynamical Theory of the Electric and Luminiferous Medium*[1].

E E, t. 3, 6 avr., 18 mai 1895, p. 5-13, 289-295 ; — t. 5, 5 oct., 30 nov. 1895, p. 5-11, 385-392.

Analyse de cette Théorie par J. BLONDIN : L E H, t. 52, 26 mai 1894, p. 351-360.

Reproduction de cette Théorie dans l'Ouvrage intitulé *Électricité et Optique* par M. H. POINCARÉ : 2e éd., 1901, p. 577-632.

1. P R S, t. 54, Nov. 15, 1893, p. 438-461.

27. *La théorie de* LORENTZ *et les expériences de* ZEEMAN.

M. ZEEMANN a reconnu, par de délicates expériences, que la nature des radiations émises par une flamme se trouve modifiée par un champ magnétique.

E E, t. 11, 5 juin 1897, p. 481-489.

28. *Le phénomène de* HALL *et la théorie de* LORENTZ.

C R, t. 128, 6 fév. 1899, p. 339-341.

29. *La théorie de* LORENTZ *et le phénomène de* ZEEMAN.

E E, t. 19, 8 avr. 1899, p. 5-15.

30. *La théorie de* LORENTZ *et le principe de réaction.*

A N S E N, s. 2, t. 5, 1900, p. 252-278.

Ce Mémoire fait partie du *Recueil de Travaux offerts par les Auteurs à M. H. A.* LORENTZ, *à l'occasion du vingt-cinquième anniversaire de son doctorat, le* 11 *décembre* 1900 : La Haye, 1900, gr. in-8, IX, 679 p.

31. *Sur l'induction unipolaire.*

E E, t. 23, 14 avr. 1900, p. 41-53.

32. *Sur les propriétés des anneaux à collecteurs.*

Il s'agit d'un moteur à courants alternatifs imaginé par M. MARIUS LATOUR.

E E, t. 30, 18 janv., 1er mars 1902, p. 77-81, 301-310.

33. *Sur la propagation des oscillations électriques.*

C R, t. 114, 30 mai 1892, p. 1229-1233.

34. *Sur la propagation de l'électricité.*

C R, t. 117, 26 déc. 1893, p. 1027-1032.

35. *Sur la Diffraction des Ondes Électriques* ;

A propos d'un Article de M. MACDONALD, intitulé *The Bending of Electric Waves round Conducting Obstacle*[1].

P R S, v. 72, 1904, May 4, 1903, p. 42-52.

1. P R S, v. 71, Jan. 21, 1903, p. 251-258.

36. *Contribution à la théorie des expériences de* M. HERTZ.

C R, t. 111, 18 août 1890, p. 322-326.

Extrait par L. DE LA RIVE : A S P N, 3e pér., t. 24, 1890, p. 285-290.

37. *Sur le calcul de la période des excitateurs hertziens.*

A S P N, 3e pér., t. 25, 1891, 26 nov. 1890, p. 5-25.

38. *Sur la résonance multiple des oscillations hertziennes.*

A S P N, 3e pér., t. 25, 7 mai 1891, p. 609-627.

39. *Sur la théorie des oscillations hertziennes.*

C R, t. 113, 26 oct. 1891, p. 515-519.

40. *Sur la propagation des oscillations hertziennes.*

C R, t. 114, 9 mai 1892, p. 1046-1048.

41. *L'énergie magnétique d'après* MAXWELL *et d'après* HERTZ.

E E, t. 18, 11 mars 1899, p. 361-367.

42. *Sur les excitateurs et résonateurs hertziens.*

A propos d'un Article de M. JOHNSON, intitulé *Sur l'excitateur de Hertz et son application à la télégraphie sans fil.*

E E, t. 29, 30 nov. 1901, p. 305-307.

43. 44. *Les ondes hertziennes et l'équation de* FREDHOLM.

C R, t. 148, 22 fév. 1909, p. 449-453.

C R, t. 148, 7 juin 1909, p. 1488-1490.

45. 46. 47. *Sur la diffraction des ondes hertziennes.*

C R, t. 148, 29 mars 1901, p. 812-817.

C R, t. 148, 13 avr. 1909, p. 966-968.

Lecture faite le 24 avril 1909 à l'Université de Gœttingue (*Fondation* WOLFSKEHL).

Göttinger Vorträge, Leipzig, G. B. T., 1909, gr. in-8.

48. *Remarque sur un Mémoire de* M. G. JAUMANN,

Intitulé *Longitudinales Licht*[1].

C R, t. 121, 2 déc. 1895, p. 792-793.

1. S M A W, 104. Bd, Abt. II. a, 4. Juli 1895, p. 747-792.

49. 50. 51. *Observations sur la Communication de* M. G. JAUMANN :

Intitulée *Réponse à la Remarque de* M. H. POINCARÉ *sur la théorie des rayons cathodiques.*

C R, t. 122, 13 janv. 1896, p. 76.

Intitulée *Réponse aux Observations de* M. H. POINCARÉ *sur la théorie des rayons cathodiques.*

C R, t. 122, 2 mars 1896, p. 520.

Intitulée *Déviation électrostatique des rayons cathodiques. Réponse à* M. H. POINCARÉ.

C R, t. 122, 4 mai 1896, p. 990.

52. *Les rayons cathodiques et la théorie de* G. JAUMANN.

E E, t. 9, 7 et 14 nov. 1896, p. 241-251, 289-293.

53. *Sur les expériences de* M. Crémieu *et une objection de* M. Wilson.

Article de M. A. Potier contenant des Lettres de M. H. Poincaré.
E E, t. 31, 19 avr. 1902, p. 83-93.

54. 55. *Sur la dynamique de l'électron.*

C R, t. 140, 5 juin 1905, p. 1504-1508.
R C M P, t. 21, 23 juil. 1905, p. 129-176.

56. *Sur quelques théorèmes généraux relatifs à l'électrotechnique.*

E E, t. 50, 2 mars 1907, p. 293-301.

57. *Sur la théorie de la commutation.*

L E, 2e s., t. 2, 6 juin 1908, p. 295-297.

NOTICES

1. *La lumière et l'électricité d'après* Maxwell *et* Hertz.

A B L, 1894, p. A1 - A22 ; — R R, 4e s., t. 1, 27 janv. 1894, p. 106-111.
Traduction en anglais : N, v. 50, May 3, 1894, p. 8-11. — A R S I, 1896, p. 129-139.

2. 3. *Les rayons cathodiques et les rayons* Röntgen.

R O, t. 7, 30 janv. 1896, p. 52-59.
A B L, 1897, 1er oct. 1896, p. D1-D35. — R R, 4e s., t. 7, 16 janv. 1897, p. 72-81.

4. *A propos des expériences de* M. Crémieu.

R O, t. 12, 30 nov. 1901, p. 994-1007.

5. *Sur la télégraphie sans fil.*

A B L, 1902, p. A1-A34. — R R, 4e s., t. 17, 18 janv. 1902, p. 65-73.
Traduction en allemand par W. Jaeger : D M Z, J. 1902, S. 63, 73, 114, 144, 237.

6. *Sur la dynamique de l'électron.*

R O, t. 19, 30 mai 1908, p. 386-402.

CONFÉRENCE

1. *La télégraphie sans fil.*

Conférence faite à l'Université des Annales, à Paris, le 1er mars 1909.
J U A, t. 1, nº 9, 25 avr. 1909, p. 541-552.

SECTION V

PHILOSOPHIE SCIENTIFIQUE

Analyse de l'Ouvrage intitulé *Science et Méthode*.

M. Henri Poincaré vient de compléter ses deux admirables volumes : *la Science et l'Hypothèse* et *la Valeur de la Science*, par un troisième qu'il intitule *Science et Méthode* et qui ne le cède en rien à ses illustres devanciers.

Dans ce dernier volume, M. Poincaré s'attache surtout aux questions de méthode et il commence par la plus considérable des questions de méthode, par la plus terrible pour ainsi parler : *le choix des faits*.

Le savant, en effet, ou qu'il soit physicien ou qu'il soit historien, n'a qu'à observer et expérimenter. Or, s'il avait à sa disposition un temps infini, on n'aurait d'autre recommandation à lui faire que celle-ci : regardez avec attention; mais, comme il n'a le temps ni de tout regarder ni de tout voir, il faut qu'il fasse un choix entre les faits qui passent sous son regard. Quelle sera la méthode de ce choix? Quels seront les faits que le savant devra juger intéressants et, à cause de cela, retenir?

« Les faits les plus intéressants sont ceux qui peuvent servir plusieurs fois, ce sont ceux qui ont chance de se renouveler. » Et quels sont les faits qui ont chance de se renouveler? Ce sont les faits simples (ou qui nous paraissent simples, après, du reste, avoir été très mûrement examinés). Le fait simple est un fait qui recommence et qui doit indéfiniment recommencer et, par conséquent, il est une loi, une loi n'étant que la répétition constante d'un même fait. Les faits qui sont révélateurs d'une loi parce qu'ils sont simples, voilà l'objet propre du savant.

On peut les appeler des « faits à grand rendement » par opposition aux faits complexes qui sont « à petit rendement ». Ces derniers sont ceux « sur lesquels des circonstances multiples peuvent exercer une influence

sensible, circonstances trop nombreuses et trop diverses pour que nous puissions toutes les discerner ». Les faits à grand rendement, au contraire, sont des faits simples qu'on voit se renouveler avec régularité et avec une sorte de précision toute scientifique. Voilà ceux qui sont précisément du gibier de savant, comme aurait dit Montaigne.

Ce qu'il y a de très curieux (et ce que M. Poincaré, qui est un poète à sa manière, comme il nous l'a assez montré par ses pages sur l'esthétique des mathématiques et sur la volupté des mathématiques, s'est complu à nous démontrer avec insistance), ce qu'il y a de très curieux, c'est que les faits les plus simples sont en même temps *les plus beaux*. Ils séduisent le penseur par leur beauté, comme ils l'attirent par leur simplicité et comme, par leur beauté, ils le retiennent. Le savant n'étudie point du tout la nature parce qu'elle est utile ou parce qu'il est utile de l'étudier. Il l'étudie parce qu'il l'aime et l'aime parce qu'elle est belle. « Si la nature n'était pas belle, va jusqu'à dire M. Poincaré, elle ne vaudrait pas la peine d'être connue, la vie ne vaudrait pas la peine d'être vécue. » Je ne vais point jusque-là et je crois que M. Poincaré s'emporte, et j'estime que la nature, ne fût-elle pas belle, vaudrait encore la peine d'être connue pour être domptée et mise à notre service ; et que la vie, ne fût-elle pas belle, vaudrait encore la peine d'être vécue parce que nous la trouverions encore meilleure que son contraire ; mais enfin il est très vrai que le savant étudie la nature parce qu'il l'aime pour sa beauté, avec, je crois, une petite arrière-pensée que son attention amoureuse est en même temps une application utile. Ainsi l'amoureux aime une personne pour sa beauté, avec une conscience obscure des charmants résultats vivants que son union avec cette personne peut avoir.

Ce qu'il y a de curieux encore, c'est que si le savant raisonne ainsi, ou plutôt *sent* ainsi ; s'il poursuit le beau sans préoccupation de l'utile, mais avec quelque sentiment vague que l'utile et le beau doivent aller ensemble, il a parfaitement raison. *Le souci du beau nous conduit aux mêmes choix des faits que celui de l'utile.* Peut-être, et ici encore le poète intime que contient M. Poincaré va se donner carrière, ce qui n'est aucunement pour nous déplaire, peut-être en cherchant le beau obéit-on à une suggestion du génie de l'espèce cherchant l'utile. Peut-être les « peuples dont l'idéal était le plus conforme à leur intérêt bien entendu ont-ils exterminé les autres et pris leur place ? Les uns et les autres poursuivaient leur idéal, sans se rendre compte des conséquences ; mais tandis que cette recherche menaient les uns à leur perte, aux autres elle donnait l'empire ». « Si les Grecs ont triomphé des barbares et si l'Europe, héritière de la pensée des Grecs, domine le monde, c'est parce que les sauvages aimaient les couleurs criardes et les sons bruyants du tambour qui n'occupaient que leurs sens, tandis que les Grecs aimaient la beauté intellectuelle qui

se cache sous la beauté sensible et que c'est celle-là qui fait l'intelligence sûre et forte. »

Quoi qu'il en soit, les signes du choix à faire entre les faits, c'est la simplicité de certains faits qui est une promesse de leur renouvellement et de leur régularité; et c'est la beauté de certains faits, beauté qui, du reste, ne se trouve jamais que dans les faits simples.

Il en va ainsi même en mathématiques — M. Poincaré dirait, j'en suis sûr, surtout en mathématiques — et les « êtres mathématiques » les plus « beaux », ou les plus « élégants » sont ceux dont les éléments sont harmonieusement disposés de façon que l'esprit puisse sans effort en embrasser l'ensemble tout en en pénétrant le détail, autrement dit, ce sont les faits simples.

On n'erre donc point où l'on a des chances de ne pas errer, en se fiant, pour le choix des faits, soit à leur simplicité, soit à leur beauté. Les uns et les autres, qui en définitive se trouveront être les mêmes, sont des faits à grand rendement.

C'est là ce qui justifie contre M. Tolstoï et autres moralistes utilitaires la science désintéressée, la science pure, la science platonique pour ainsi parler, qui ne se préoccupe aucunement des applications qu'on pourra ou qu'on ne pourra pas faire d'elle. C'est par superbe qu'ils agissent ainsi, croit-on, comme le philosophe qui dit : « Le vrai est ce qu'il peut, il n'a pas à se préoccuper de savoir s'il est bienfaisant, salutaire ou moral. » Ce n'est pas par superbe, c'est par vocation, comme le peintre peint. Seulement il se trouve que ce que le savant découvre uniquement pour s'amuser entre toujours, à un moment donné, dans le domaine de l'utile. Si les navigateurs peuvent se diriger et savoir où ils sont, c'est grâce à la théorie des sections coniques qui fut inventée au moins quatre cents ans avant Jésus-Christ, qui longtemps ne servit à rien du tout, et qui, au bout d'une vingtaine de siècles, a trouvé son application pratique. Ce sont les sections coniques qui ont découvert l'Amérique. Si les savants du XVIII^e^ siècle avaient délaissé l'électricité, comme n'étant, ce qu'elle était alors, qu'un objet de curiosité, « nous n'aurions au XX^e^ siècle ni télégraphie, ni électro-chimie, ni électro-technique ». « Les conquêtes de l'industrie qui ont enrichi tant d'hommes pratiques n'auraient jamais vu le jour si ces hommes pratiques avaient seuls existé, et s'ils n'avaient été devancés par des fous désintéressés qui sont morts pauvres, qui ne pensaient jamais à l'utile et qui pourtant avaient un autre guide que leur caprice. » La recherche du beau est une recherche inconsciente de l'utile. L'utile c'est du beau transformé par une application aux besoins de l'homme qui s'est trouvée réalisable. Cherchez le beau, l'utile vous sera donné par surcroît; ou plutôt : cherchez le beau, il vous donnera par surcroît l'utile.

Au fond, ce que les savants désintéressés donnent à l'humanité c'est une économie dans le travail de penser. Ils économisent la peine de penser à leurs descendants. Le sauvage calcule sur les doigts ou avec de petits cailloux. Un savant, qui est peut-être Pythagore, invente la table de multiplication, il dispense de petits cailloux et d'immenses lenteurs et d'immenses efforts tous les humains qui connaîtront sa table. Immensurable économie.

Le philosophe Viennois Mach a bien dit cela : « Le rôle de la Science est de produire l'économie de pensée, de même que la machine produit l'économie d'effort. »

Les considérations sur le choix des faits sont la partie la plus brillante du dernier livre de M. Poincaré ; mais il a touché bien d'autres points intéressants : les « lois du hasard », par exemple, et la relativité de l'espace et *l'art des définitions* sur quoi il écrit un chapitre digne des dialogues socratiques et un peu, je crois, inspiré d'eux, et où il montre que la vraie définition n'est pas la définition exacte, mais la définition que comprend celui à qui l'on parle ; et qu'il faut commencer par celle-ci en se réservant d'en donner plus tard une autre plus précise, puis une autre plus serrée encore : et ceci est très analogue à la *maieutique*, avec cette différence, peu importante du reste, que dans la maieutique le maître fait trouver la vérité par l'élève lui-même par une suite d'approximations, tandis qu'ici c'est le maître lui-même qui découvre la vérité par une suite d'approximations, en se mettant toujours à la portée de l'élève, et somme toute et en définitive, c'est de la maieutique véritable.

Sur les lois du hasard, c'est-à-dire sur le calcul des probabilités, M. Poincaré nous dit encore des choses extrêmement neuves, du moins par le biais selon lequel il les présente : il rectifie quelques-unes, précisément, de ces définitions provisoires dont nous parlions tout à l'heure et qu'il ne faut garder que provisoirement. Ainsi, il ne faut pas tout à fait dire, quoiqu'il y ait du vrai et quoi que ce soit très joli, que « le hasard est la mesure de notre ignorance » et que les « phénomènes fortuits sont ceux dont nous ignorons les lois », ce qui n'est pas tout à fait exact, puisque les hommes, avant la découverte des lois astronomiques, étaient parfaitement persuadés que les astres ne se mouvaient pas au hasard. Le hasard signifie ; que nous disions « hasard » cela signifie ; qu'il y ait, du reste, réellement, un hasard, cela signifie : que de petites causes peuvent produire de grands effets ; — et cela signifie encore qu'il y a des faits qui sont les effets de causes complexes, que nous ne pouvons pas démêler, au lieu de l'être de causes simples facilement discernables.

En histoire par exemple la naissance d'un grand homme est un hasard, c'est-à-dire une petite cause, ou plutôt une cause énorme, mais qui paraît petite, comme la naissance de n'importe qui, et qu'on ne

pourra juger énorme que quand on en aura vu les effets. De même, un petit fait et c'est-à-dire un fait inaperçu au XIX^e^ siècle, sortissant ses effets et des effets considérables au XX^e^, ces effets paraîtront provenir du hasard; ils ne seront que les conséquences grandes d'une cause qui avait paru petite, jusque-là même qu'elle n'avait pas paru du tout. Or, ce sont ces effets de causes inaperçues ou de causes complexes qu'il s'agit de prévoir approximativement par les probabilités, le hasard lui-même ayant ses lois, puisqu'il n'est pas le hasard, mais ses lois qui restent relativement incertaines puisqu'il reste obscur.

Il y a encore dans le livre de M. Poincaré des considérations bien curieuses sur la voie lactée et sur l'étude de cet univers, éclairée et comme transformée par l'application inattendue que l'on fait à elle de la théorie des gaz.

Il y a des observations piquantes par elles-mêmes, piquantes encore par le caractère auto-biographique qu'elles ont, sur *l'invention inconsciente*, c'est-à-dire sur ce fait, mille fois répété, qu'un problème cherché, petit ou grand, qu'une théorie cherchée, grande ou petite, se révèle brusquement, alors qu'on ne les cherchait plus, et probablement parce qu'on ne les cherchait plus et alors qu'on ne songeait, depuis quelque temps, qu'à se reposer ou à se distraire, ce qui nous prouve, constatation dont il est à craindre que les paresseux n'abusent, que le repos est la condition du travail.

Il y a bien d'autres choses encore, mais il faut se borner, car qui ne sut se borner ne sut jamais lire. Comme les précédents, ce volume de M. Poincaré est très profond et je ne crains pas d'écrire le mot, très amusant. Il est surtout très *intelligent*. Il m'est arrivé de dire que, de par la multiplicité croissante des connaissances humaines que personne ne pourra plus embrasser toutes, *on ne pourra plus être intelligent*. Cela arrivera, n'en faites aucun doute ; mais cela n'est pas encore arrivé. Pour sa facilité à tenir sous son regard tous les résultats au moins et toutes les méthodes de toutes les sciences humaines, M. Henri Poincaré montre qu'être intelligent est encore possible. A la vérité, il a bien fait de venir. Demain ou après-demain un Henri Poincaré ne pourra pas naître. — Encore je n'en sais rien et j'espère me tromper. Cela rentre dans les lois du hasard.

Paris, le 6 mai 1909.

ÉMILE FAGUET,

Membre de l'Académie Française,
Professeur à la Sorbonne.

OUVRAGES

1. La Science et l'Hypothèse.

B P S, Paris, E. F., s. d. (1902), in-18 jésus, 284 p.; 16e mille, 1908.
Traduction en allemand par F. et L. Lindemann : Leipzig, 1904; 1906, in-8.
Traduction en anglais, Préface par J. Larmor : London, 1905 ; New York, 1907, in-8.
Traduction en anglais par George Bruce Halsted : New York, 1905, in-8.
Traduction en espagnol par Pedro M. González Quijano : Madrid, 1907, in-8.
Traduction en hongrois par Szilárd Béla : Budapest, 1908, in-8.
Traduction en japonais par Tsuruichi Hayashi : Tokyo, 1909.
Analyse par v. Aster : Z P P, 4. Bd., Juni 1903, p. 368-370.
Analyse par G. Milhaud : R M M, 2e a., nov. 1903, p. 773-791.
Analyse par Alexandre Mikola : M P L, v. 12, déc. 1903, p. 387-395.
Analyse par L. de La Laurencie : R I, 1re a., 15 fév. 1904; p. 118-128.
Analyse : G, 40. J., Okt. 1904, p. 577-584.
Analyse par J. W. A. Young : S, v. 20, Déc. 16, 1904, p. 833-837.
Analyse par J. T. : B S M, 2e s., t. 29, 1re p., juil. 1905, p. 185-189.
Analyse par B. Russell : M, v. 14, juil. 1905, p. 412-418.
Analyse par Jaeger : K B, 12. J., Ht. 12, 1905, p. 465-467.
Analyse par Edwin Bilwell Wilson : B A M S, v. 12, 1905-1906, Jan. 1906, p. 187-193.
Analyse par Arthur Schuster : N, v. 73, Feb. 1, 1906, p. 313-315.
Analyse par W. Reinecke : K, 1906, p. 266-269.
Analyse par Émile Faguet : R L, 7e a., 25 janv. 1908, p. 1-14.

2. La Valeur de la Science.

B P S, Paris, E. F., s. d. (1905) : in-18 jésus, 278 p.; 14e mille, 1909.
Traduction en allemand par E. Weber : Leipzig, 1906, in-8.
Traduction en espagnol par Emilio González Llana : Madrid, 1906, in-8.
Traduction en anglais par George Bruce Halsted : New York, 1907, in-8.
Analyse par J. T. : B S M, 2e s., t. 29, 1re p., juil. 1905, p. 185-189.
Analyse par A. v. Braunmühl : B G S, 43. Bd., März-Apr. 1907, p. 249-251.
Analyse par Émile Faguet : R L, 7e a., 25 janv. 1908, p. 1-14.
Analyse par R. M. Wenley : S, March 6, 1908, p. 386-389.

3. Science et Méthode.

B P S, Paris, E. F., 25 nov. 1908, in-18 jésus, 314 p., 9e mille 1909.
Traduction en allemand par Mme Lindemann: Leipzig, in-8.

ARTICLES

1. *Sur les hypothèses fondamentales de la Géométrie.*

B S M F, t. 15, 1886-1887, 2 nov. 1887, p. 203-216.
Traduction en russe par D. SINTSOFF : B S P M K, s. **2**, t. 3, n° 4, 1893, p. 109-121.

2. 3. 4. *Les Géométries non-euclidiennes.*

R O, t. 2, 15 déc. 1891, p. 769-774.
Lettre de M. H. POINCARÉ à M. MOURET.
R O, t. 3, 30 janv. 1892, p. 74-75.
Traduction en anglais par W. J. L. : N., v. 45, Feb. 25, 1892, p. 404-407.
Note dans le *Traité de Géométrie* par E. ROUCHÉ et CH. DE COMBEROUSSE. II^e^ partie : Paris, G.-V., 1900, gr. in-8, p. 581-583.

5. *L'Espace et la Géométrie.*

R M M, 3^e^ a., nov. 1895, p. 631-646.

6. *Réponse à quelques critiques,*

Relatives aux Articles intitulés *Mécanisme et Expérience* et *l'Espace et la Géométrie.*
R M M, 5^e^ a., janv. 1897, p. 59-70.

7. *On the Foundations of Geometry*[1].

M C, v. 9, 1898-1899, Oct. 1898, p. 1-43.

1. Translated from Professor POINCARÉ's MS. by T. J. MCCORMACK.

8. *Des fondements de la Géométrie,*

A propos d'un Livre de M. RUSSELL, intitulé *An Essay on the Foundations of Geometry*[1].
R M M, 7^e^ a., mai 1899, p. 251-279.

1. Cambridge, 1897.

9. *Sur les principes de la Géométrie.*

Réponse à M. RUSSELL.
R M M, 8^e^ a., janv. 1900, p. 73-86.

10. *Fondements de la Géométrie.*

Analyse du Mémoire de D. HILBERT, intitulé *Grundlagen der Geometrie*[1].
J S, mai 1902, p. 252-271
B S M, 2^e^ s., t. 26, 1^re^ p., sept. 1902, p. 249-272; — t. 27, 1^re^ p., avr. 1903, p. 115.

1. Festschrift zur Feier der Enthüllung des GAUSS-WEBER-DENKMALS in Göttingen : Leipzig, 1899, gr. in-8, 92 S.

11. *L'espace et ses trois dimensions.*

R M M, 11e a, mai, juil. 1903, p. 281-301, 407-429.

12. *Rapport sur les travaux de* M. D. Hilbert,

Présentés au troisième Concours du Prix Lobatchefsky, décerné le 14 février 1904 (v. s.) par la Société physico-mathématique de Kasan.
B S P M K, 2e s., t. 14, n° 1, 1904, p. 10-48.
Article de George Bruce Halsted : S, v. 20, sept. 16, 1904, p. 353-367.

13. *Le continu mathématique.*

R M M, 1re a., janv. 1893, p. 26-34.

14. 15. *Mécanisme et Expérience.*

R M M, 1re a., nov. 1893, p. 534-537.
Réponse de M. H. Poincaré à M. Lechalas. — *Voir* n° **6**, p. 66.
R M M, 2e a., mars 1894, p. 197-198.

16. *Sur la nature du raisonnement mathématique.*

R M M, 2e a., juil. 1894, p. 371-384.
Traduction en russe par S. Choubine; B S P M K, s. 2, t. 8, n° 3, 1898, p. 74-88.

17. *La mesure du temps.*

R M M, 6e a., janv. 1898, p. 1-13.

18. *La notation différentielle et l'enseignement.*

E M, 1re a., 15 mars 1899, p. 106-110.

19. *La logique et l'intuition dans la science mathématique et dans l'enseignement.*

E M, 1re a., 15 mai 1899, p. 157-162.

20. *Réflexions sur le calcul des probabilités.*

R O, t. 10, 15 avr. 1899, p. 262-269.

21. *Sur la valeur objective de la Science.*

R M M, 10e a., mai 1902, p. 263-293.

22. *La Terre tourne-t-elle?*

Je commence à être un peu agacé de tout le bruit qu'une partie de la presse fait autour de quelques phrases tirées d'un de mes ouvrages[1] — et des opinions ridicules qu'elle me prête. H. P.
B S A F, 18e a., mai 1904, p. 216-217.

1. *La Science et l'Hypothèse*, 1902, p. 138-141.

23. COURNOT *et les principes du calcul infinitésimal.*

R M M, 13e a., 1905, p. 293-306.

24. 25. *Les Mathématiques et la Logique.*

R M M, 13e a., nov. 1905, p. 815-835; — 14e a., janv. 1906, p. 17-34; 14e a., mai 1906, p. 294-317.

26. *Lettre de* M. H. POINCARÉ *à* M. G. F. STOUT.

Au sujet d'un Article publié par M. B. RUSSELL en juillet 1905.
M., v. 15, janv. 1906, p. 141-143.

27. *La fin de la matière.*

A, n° 4086, Feb. 17, 1906, p. 201-202.
Cet Article est, depuis 1907, dans l'Ouvrage intitulé *La Science et l'Hypothèse*.

28. *A propos de la Logistique.*

R M M, 14e a., nov. 1906, p. 866-868.

29. *Le choix des faits.*

Préface de l'édition américaine de l'Ouvrage de M. H. POINCARÉ, intitulé *La Valeur de la Science*, traduit en anglais par GEORGE BRUCE HALSTED.
M C, t. 19, 1908-1909, Apr, 1909, p. 231-239.

30. *Le hasard.*

R M, t. 3, 10 mars 1907, p. 257-276.

31. *La relativité de l'espace.*

A P, t. 13, 1907, p. 1-17.

32. *Comment se fait la Science.*

Le Matin, Paris, 25e a., n° 9038, 25 nov. 1908, in-fol., p. 1.

33. *Comment on invente. Le travail de l'Inconscient.*

Le Matin, Paris, 25e a., n° 9067, 24 déc. 1908, in-fol., p. 1.

DISCOURS

1. *La Géodésie Française.*

Discours lu dans la séance publique annuelle des Cinq Académies, le jeudi 25 octobre 1900, par M. H. POINCARÉ, en qualité de Délégué de l'Académie des Sciences.
I F, 1900, 17 p. — B S A F, 14e a., déc. 1900, p. 513-521.

2. *Grandeur de l'Astronomie.*

Discours lu à l'Assemblée générale annuelle de la Société astronomique de France, le 6 mai 1903, par M. H. POINCARÉ, en qualité de Président.
B S A F, 17e a., mai 1903, p. 253-259.

3. *Au 19e Banquet de l'Association générale des Étudiants de Paris.*

Allocution prononcée le 11 mai 1903 par M. H. POINCARÉ, en qualité de Président, sur la vérité scientifique et sur la vérité morale.
U P, 18e a., 1er juin 1903, p. 59-64.

4. *Discours prononcé par* M. HENRI POINCARÉ *à l'Académie Française, en y venant prendre séance le 28 janvier 1909.*

Sur la Vie et l'Œuvre poétique et philosophique de SULLY PRUDHOMME.
I F, 1909, p. 3-37.

CONFÉRENCES

1. *Du rôle de l'intuition et de la logique en Mathématiques.*

Conférence faite le 11 août 1900 au Congrès international des Mathématiciens tenu à Paris du 6 au 12 août 1900.
C R C M P, 1902, p. 115-130.

2. *Les définitions générales en Mathématiques.*

Conférence faite au Musée pédagogique de Paris pendant le premier trimestre de l'année 1904.
C M P, 1904, p. 1-26.
E M, 6e a., 15 juil. 1904, p. 257-283.
Traduction en italien par GIULIO LAZZERI : P M L, Anno 20, f. 5, f. 6, marzo-giuno 1905, p. 193-202, 241-251.

3. *L'Avenir des Mathématiques.*

M. H. POINCARÉ étant souffrant, Conférence lue par M. G. DARBOUX à la séance générale du 10 avril 1908 du IVe Congrès international des Mathématiciens, tenu à Rome du 6 au 11 avril 1908.
B S M, 2e s., t. 32, 1e p., juin 1908, p. 168-190.
R C M P, t. 16, sett.-ott. 1908, p. 152-168.
R O, t. 19, 15 déc. 1908, p. 930-939.
R S, Anno 2, n° 3, 1908, p. 9-23.

4. *L'invention mathématique.*

Conférence faite à l'Institut général psychologique, à Paris, le 23 mai 1908.
B I P, 8e a., mai-juin 1908, p. 175-187.
R M, t. 6, 10 juil. 1908, p. 9-21.
R O, t. 19, 15 juil. 1908, p. 521-526.
E M, 10e a., 15 sept. 1908, p. 357-371.

5. *Sur les principes de la Mécanique.*

Lecture faite au Congrès international de Philosophie, tenu à Paris du 1er au 5 août 1900.

B C P P, III, 1901, p. 457-494.

Analyse par André Lalande; Discussion : R P, t. 50, nov. 1900, p. 490-491; p. 491-492.

Göttinger Vorträge, Leipzig, B. G. T, 1909, gr. in-8.

6. *Sur la Mécanique nouvelle.*

Lecture faite le 28 avril 1909 à l'Université de Gœttingue (*Fondation* Wolfskehl).

Göttinger Vorträge, Leipzig, B. G. T., 1909, gr. in-8.

7. *Sur les rapports de l'Analyse pure et de la Physique mathématique.*

Conférence faite au Congrès international des Mathématiciens tenu à Zurich du 9 au 11 août 1897.

A M, t. 21, 15 sept. 1897, p. 331-341.

R O, t. 8, 15 nov. 1897, p. 857-861.

V M K Z, 1898, S. 81-90.

Traduction en polonais par S. Dickstein : W M, t. 2, fév. 1898, in-4, p. 10-20.

Traduction en anglais par C. J. Keyser : B A M S, v. 4, 1897-1898, March 1898, p. 247-255.

8. *Sur les rapports de la Physique expérimentale et de la Physique mathématique.*

Conférence faite au Congrès international de Physique tenu à Paris du 6 au 12 août 1900.

R C P P, t. 1, 1900, p. 1-29.

R O, t. 11, 15 nov. 1900, p. 1163-1175.

R R, 4e s., t. 14, 8 déc. 1900, p. 705-715.

Traduction en allemand : P Z, 2. J, 1900-1901, S. 166, 182, 196.

Traduction en anglais par George K. Burgess : M C, v. 12, 1901-1902, July 1902, p. 516-543.

9. *L'état actuel et l'avenir de la Physique mathématique.*

Adresse lue, le 24 septembre 1904, à la Section de Mathématiques appliquées du Congrès international d'Arts et de Science de l'Exposition universelle de St-Louis.

R I, 1re a., 15 nov. 1904, p. 801-814.

B S M, 2e s., t. 28, 1re p., déc. 1904, p. 302-324.

Traduction en anglais par George Bruce Halsted : C E St L, v. 1, 1905, p. 604-622. — M C, v. 15, 1904-1905, janv. 1905, p. 1-24.

Traduction en japonais par Yoshio Mikami : *Tokyobuteu ri gakkozashi*, 164, 165; 1905 ; gr. in-8, p. 1-13, 1-14.

Traduction en anglais par J. W. Young : B A M S, v. 12, 1905-1906, Feb. 1906, p. 240-260.

Extrait intitulé *Une image de l'Univers* : B S A F, 19e a., janv. 1905, p. 30-31.

10. *La Voie Lactée et la Théorie des gaz.*

Conférence faite à la séance du 7 mars 1906 de la Société astronomique de France.

B S A F, 20e a., avr. 1906, p. 153-165.

Traduction en tchèque : Z, 1907, p. 65-70.

11. *Sur la notion de nombre cardinal transfini.*

Lecture faite le 27 avril 1909 à l'Université de Gœttingue (*Fondation* WOLFSKEHL).

A M, t. 32, 1909, p. 195-200.

Göttinger Vorträge, Leipzig, B. G. T., 1909, gr. in-8.

SECTION VI

NÉCROLOGIE

NOTICES. DISCOURS

1. *Notice sur la Vie et les Travaux de* M. Laguerre.

   C R, t. 104, 13 juin 1887, p. 1643-1650. — I F, *Notice sur* Laguerre, 1887, gr. in-8, 14 p.

2. *Notice sur* Halphen.

   J E P, 60e c, 1890, p. 137-161.

3. *Aux Funérailles de* M. F. Tisserand,

   Discours prononcé à Paris le 23 octobre 1896.
   B A, t. 13, nov. 1896, p. 430-432.
   A B L, 1897, p. H15-H18.

4. *Inauguration de la statue de* F. Tisserand.

   Discours prononcé à Nuits-St-Georges (Côte-d'Or) le 15 octobre 1899.
   A B L, 1900, p. E4-E12.

5. *Sur la Vie et les Travaux de* F. Tisserand.

   Discours prononcé en ouvrant le Cours de Mécanique céleste à la Sorbonne, le 23 novembre 1896.
   R O, t. 7, 30 déc. 1896, p. 1230-1233.

6. *L'Œuvre mathématique de* Weierstrass.

   A M, t. 22, 26 fév. 1898, p. 1-18.

7. *Aux Funérailles de* M. A. Cornu,

   Discours prononcé à Paris le 16 avril 1902.
   B S F P, 1902, p. 186-188.
   A B L, 1903, p. D7-D11.

8. *Sur* M. A. Cornu,

Lettre adressée par M. H. Poincaré à M. C.-M. Gariel, vice-Président de la Société Française de Physique.
B S F P, séance du 18 avril 1902, p. 32*-33*.

9. A. Cornu.

E E, t. 31, 19 avr. 1902, p. 81-82.

10. *Notice sur la Vie et les Œuvres d'*Alfred Cornu,

Suivie d'une liste complète des Publications de M. A. Cornu.
J E P, 2e s, 10e c, 1905; p. 143-176.

11. *Sur la Vie et les Travaux de* M. Faye.

Discours lu dans la séance du 8 octobre 1902 de la Société astronomique de France.
B S A F, 16e a., nov. 1902, p. 496-501.

12. A. Potier.

E E, t. 43, 20 mai 1905, p. 281-282.

13. *Sur des Membres de l'Académie des Sciences décédés en 1906,*

Paroles prononcées pendant l'année 1906 par M. H. Poincaré, en qualité de Président de l'Académie des Sciences.
C R, t. 142, 1906, p. 924, 939, 1119.

14. *Allocution prononcée par* M. H. Poincaré, *dans la Séance publique annuelle de l'Académie des Sciences, le lundi 17 décembre 1906,*

En qualité de Président de l'Académie des Sciences.
Cette Allocution contient des Notices nécrologiques sur Curie, Bischoffsheim, Brouardel, Boltzmann, Langley, Rayet, Sire, Bienaymé, Auguste Normand.
C R, t. 143, 17 déc. 1906, p. 989-998. — I F, 1906, 41 p.

15. *Sur l'Œuvre de* Marcelin Berthelot.

Le Matin, Paris, 24e a., n° 8427, 25 mars 1907, in-fol., p. 1.

16. *Notice sur* M. Maurice Loewy.

A B L, 1908, p. D1-D18.

17. *Lord* Kelvin.

L E, 2e s., t. 1, 1er fév. 1908, p. 139-147.

SECTION VII

PUBLICATIONS DIVERSES

OUVRAGE

1. GÖTTINGER VORTRÄGE.

Cet Ouvrage contient les six Conférences sur diverses questions de Mathématiques que fit M. H. POINCARÉ à l'Université de Gœttingue, du 22 au 28 avril 1909 (*Fondation* WOLFSKEHL).
Leipzig, B. G. T., 1909, gr. in-8.

MÉMOIRES. NOTES. ARTICLES

Mathématiques

1. *Sur un théorème de* GOLDBACH *relatif aux nombres premiers.*

Question proposée en commun avec E. CATALAN.
I M. t. 1, juin 1894, p. 91.

2. *Sur une propriété d'une fonction algébrique d'un arc.*

Réponse à une question proposée par M. H. DELLAC.
I M. t. 1, août 1894, p. 141-144.

3. *Sur la généralisation d'un théorème d'*EULER *relatif aux polyèdres.*

C R. t. 117, 17 juil. 1893, p. 144-145.

4. *Sur la généralisation d'un théorème élémentaire de Géométrie.*

La somme des angles d'un triangle est égale à deux droits; mais nous n'avons aucun théorème analogue pour le tétraèdre.

La surface d'un triangle sphérique est proportionnelle à l'excès sphérique; mais nous n'avons aucun théorème analogue pour le tétraèdre hypersphérique tracé sur l'hypersphère de l'espace à quatre dimensions.

...Le premier de ces théorèmes peut être généralisé dans tout espace d'un nombre pair de dimensions, mais non dans les espaces d'un nombre impair de dimensions. Le second théorème peut être étendu aux hypersphères des espaces à un nombre impair de dimensions, mais non aux hypersphères des espaces à un nombre pair de dimensions. H. P.

C R, t. 140, 16 janv. 1905, p. 113-117.

5. *Sur le faisceau de cubiques passant par huit points d'un plan.*

Question proposée.

I M, t. 1, janv. 1894, p. 2.

6. *Sur le réseau de quadriques passant par sept points donnés dans l'espace.*

Question proposée.

I M, t. 1, janv. 1894, p. 3.

7. *Sur des courbes gauches particulières.*

Question proposée en commun avec M. Léon Autonne.

I M, t. 1, juin 1894, p. 90.

8. *Sur certaines familles de courbes algébriques.*

Question proposée.

I M, t. 1, sept. 1894, p. 145; — t. 7, avr. 1900, p. 114-115.

9. *Sur le problème de la rotation d'un corps solide autour d'un point fixe.*

Réponse à une question proposée par M. Appell.

I M, t. 1, mars 1894, p. 41-42.

10. 11. *Sur l'application du Calcul des Probabilités.*

Lettre de M. H. Poincaré à M. Painlevé.

C G R, t. III, 1900, p. 329-331.

Rapport fait par MM. Darboux, Appell et Poincaré, sur l'Ordonnance du 18 avril 1904 de la Cour de Cassation.

E C C, t. III, 1909, p. 500-600.

12. *Sur la culture scientifique en Hongrie.*

Lettre fac-similé de M. H. POINCARÉ, avec traduction en hongrois, signalant l'influence exercée par BOLYAI sur la philosophie de la Géométrie et l'appareil du Baron EÖTVÖS, destiné à nous renseigner sur la figure de la Terre.

Magyar Sz6, Budapest, 7e a., n° 303, *suppl.*, 25 déc. 1906, in-fol., p. 1-2.

13. *Compte rendu d'ensemble des Travaux du IVe Congrès des Mathématiciens tenu à Rome en 1908.*

Le Temps, Paris, 48e a., n° 17102, 21 avr. 1908, in-fol., p. 2-3.

Astronomie physique

1. *Observations au sujet de la Communication de* M. DESLANDRES,

Intitulée *Recherches spectrales sur la rotation et les mouvements des planètes.*
C R, t. 120, 25 fév. 1895, p. 420-421.

Physique

1. *Observations sur la Communication de* MM. BIRKELAND et SARAZIN,

Intitulée *Sur la nature de la réflexion des ondes électriques au bout du fil conducteur.*
C R, t. 117, 6 nov. 1893, p. 622-624.

2. *Observations au sujet de la Communication de* M. JEAN PERRIN.

Intitulée *Quelques propriétés des rayons de* RÖNTGEN.
C R, t. 22, 27 janv. 1896, p. 188.

3. 4. *Observations au sujet de la Communication de* M. G. DE METZ :

Intitulée *Photographie à l'intérieur du tube de* CROOKES.
C R, t. 122, 20 avr. 1896, p. 881.
Intitulée *La Photographie à l'intérieur du tube de* CROOKES.
C R, t. 123, 10 août 1896, p. 356.

5. *Remarques sur une expérience de* M. BIRKELAND.

C R, t. 123, 5 oct. 1896, p. 530-533.

6. *Observations au sujet de la Note de* M. J. J. THOMSON.

Intitulée *On the Cathode Rays*[1].
E E, t. 12, 17 juil. 1897, p. 186.

1. P C P S, t. 9, Feb. 8, 1897, p. 243-244.

7. *Théorie de la balance azimutale quadrifilaire*[1].

C R, t. 138, 11 avr. 1904, p. 869-874.

1. Cette balance est décrite par son inventeur, M. V. Crémieu, dans le même n° des *Comptes rendus*, p. 893-895.

8. 9. 10. *Correspondance entre* MM. H. Poincaré *et* P. G. Tait,

Au sujet de la différence de potentiel vraie, dont il est parlé dans l'Ouvrage de M. H. Poincaré, intitulé *Thermodynamique*.
Lettres de M. H. Poincaré.
N, v. 45, March 3, 1892, p. 414-415; — March 24, 1892, p. 485; — v. 46, May 26, 1892, p. 76.

11. Fourier*'s Series*.

Lettre de M. H. Poincaré à M. A. A. Michelson.
N., v. 60, May 18, 1899, p. 52.

Politique

1. *Sur la participation des Savants à la Politique.*

R B, 5e s., t. 1, 4 juin 1904, p. 708.

DISCOURS

1. *A l'occasion du Jubilé de* M. Hermite,

Adresse lue à la Sorbonne le 24 décembre 1892.
Jubilé de M. Hermite, Paris, 1893, gr in-8, p. 6-8. — R Q S, 2e s., t. 3, 1893, p. 244-246.

2. *A l'occasion du cinquantenaire de l'entrée de* M. J. Bertrand *dans l'Enseignement,*

Adresse lue à l'Ecole Polytechnique le 27 mai 1894.
Annuaire de l'École Polytechnique, Paris, 1895, in-8, p. 107-108. — R R, 4e s. t. 1, 2 juin 1894, p. 685-686.

3. *Les Progrès de l'Astronomie en 1901.*

Discours lu à l'Assemblée générale annuelle de la Société astronomique de France du 9 avril 1902 par M. H. Poincaré, en qualité de Président.
B S A F, 16e a., mai 1902, p. 214-223.

4. *Sur les Travaux de la Société Française de Physique.*

Allocution prononcée dans la séance du 16 janvier 1903 par M. H. Poincaré, en qualité de Président.
B S F P, 1903, p. 5-8.

5. *Sur la Part des Polytechniciens dans l'Œuvre scientifique du XIX^e^ siècle.*

Allocution prononcée à la 36^e^ Assemblée générale de la Société amicale de secours des anciens élèves de l'École Polytechnique, le 25 janvier 1903, par M. H. Poincaré, en qualité de Président de cette Assemblée.
Compte rendu, Paris, G.-V., 1903, in-8, p. 11-17.

RAPPORTS

1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. *Rapports sur divers Concours de Prix décernés par l'Académie des Sciences :*

Prix Bordin (Géométrie).
C R, t. 115, 1892, p. 1126-1127.
C R, t. 119, 1894, p. 1051-1056.
C R, t. 123, 1896, p. 1109-1111.

Grand prix des Sciences mathématiques (Géométrie). (En commun avec M. E. Picard).
C R, t. 127, 1898, p. 1061-1065.

Prix Leconte.
C R, t. 139, 1904, p. 1120-1122.

Prix Damoiseau (Astronomie).
C R, t. 141, 1905, p. 1076-1077.

Prix Vaillant (Géométrie).
C R, t. 145, 1907, p. 988-991.

Prix Monthyon (Statistique).
C R, t. 147, 1908, p. 1199.

9. *Rapport sur les Papiers laissés par* Halphen.

C R, t. 133, 4 nov. 1901, p. 722-724.

10. *Rapport verbal*

Concernant une démonstration du théorème de Fermat sur l'impossibilité de l'équation $x^n + y^n = z^n$, adressée par M. G. Korneck.
C R, t. 118, 16 avr. 1894, p. 841.

11. *Rapport sur un Mémoire de* STIELTJES,

Intitulé *Recherches sur les fractions continues.*
C R, t. 119, 15 oct. 1894, p. 630-632.

12. *Rapport sur un Mémoire de* M. BACHELIER,

Intitulé *Les probabilités continues.*
C R, t. 141, 23 oct. 1905, p. 647-648.

13. *Rapport sur un Mémoire de* M. HADAMARD,

Intitulé *Sur les lignes géodésiques des surfaces à courbures opposées.*
C R, t. 125, 26 oct. 1897, p. 589-591.

14. *Rapport sur un Mémoire de* M. CELLERIER,

Intitulé *Sur les variations des excentricités et des inclinaisons.*
C R, t. 110, 5 mai 1890, p. 942-944.

15. *Rapport sur un Mémoire de* M. LE ROY,

Intitulé *Sur l'intégration des équations de la chaleur.*
C R, t. 125, 29 nov. 1897, p. 847-849.

16. *Rapport sur un Mémoire de* M. BLONDLOT,

Relatif à la propagation des oscillations hertziennes.
C R, t. 114, 21 mars 1892, p. 645-648.

17. 18. 19. 20. *Rapports relatifs à la Fondation* JEAN DEBROUSSE.

I F, 1900-1905, 1er avr. 1903, p. 45-67.
I F, 1900-1905, 23 mars 1904, p. 69-86.
I F, 1900-1905, 15 mars 1905, p. 87-101.
I F, 1906, 4 avr. 1906, p. 65-75.

PRÉFACES. ANALYSES

1. *Préface de l'Ouvrage posthume de* F. TISSERAND,

Intitulé *Leçons sur la Détermination des Orbites*, rédigées par J. PERCHOT.
Paris, G.-V., 1899, in-4, p. V-XIV.

2. *Préface des* ŒUVRES DE LAGUERRE,

Publiées sous les Auspices de l'Académie des Sciences par MM. CH. HERMITE, H. POINCARÉ et E. ROUCHÉ.
Paris, G.-V.; gr. in-8, t. I, 1898, p. V-XV.

3. *Préface de l'Ouvrage de* GEORGE WILLIAM HILL,

Intitulé *Collected Mathematical Works*, publié par la « CARNEGIE Institution of Washington ».
Washington, in-4; v. I, 1905, p. V-XVIII.

4. *Préface de l'Ouvrage de* DEVAUX-CHARBONNEL,

Intitulé *État actuel de la Science électrique.*
Paris, D., 1908, gr in-8, p. V-X.

5. *Analyse d'un Ouvrage de* CH. ANDRÉ,

Intitulé *Traité d'Astronomie stellaire*, 1re partie, *Étoiles simples.*
B A, t. 16, mars 1899, p. 124-127.

6. *Analyse d'un Mémoire de* M. ZAREMBA,

Intitulé *Sur l'équation* $\Delta u + \xi u = 0$.
Cette équation se rencontre dans un grand nombre de questions de Physique mathématique. L'Analyse est terminée par des « détails historiques indispensables pour faire connaître la place exacte du Mémoire de M. ZAREMBA dans l'histoire du développement de cette partie de la Science ».
B S M, 2e s., t. 26, 1re p., déc. 1902, p. 337-350.

7. *Appréciation d'un Ouvrage de* M. V. BJERKNES,

Intitulé *Vorlesungen über hydrodynamische Fernkräfte*, en le présentant à l'Académie des Sciences.
C R, t. 130, 2 janv. 1900, p. 25.

(Le nombre des Écrits de M. HENRI POINCARÉ *est de 436).*

43348. PARIS. — IMPRIMERIE GAUTHIER-VILLARS, quai des Grands-Augustins, 55.

Z
8701
.4
L4

Lebon, Ernest
Henri Poincaré

FOR USE IN
LIBRARY ONLY

PLEASE DO NOT REMOVE
CARDS OR SLIPS FROM THIS POCKE

UNIVERSITY OF TORONTO LIBRARY